

VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

NOVOSTAVBA PENZIONU
– VYTÁPĚNÍ A TEPLÁ VODA S VYUŽITÍM
OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

NEW LODGING BUILDING – HEATING AND HOT WATER WITH RENEWABLE
RESOURCES OF ENERGY

STUDENT

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Petra Kozáková**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostor prostředí staveb

Téma: **Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie**
New Lodging Building - Heating and Hot Water with Renewable Resources of Energy

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Stavebně technické řešení - dokumentace pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnnou technickou zprávu
3. Stavební část
 - Koordinační situace 1 : 200, 1 : 250
 - Základy 1 : 50
 - Půdorysy jednotlivých podlaží 1 : 50
 - Výkresy stropních dílců 1 : 50
 - Řez schodištěm 1 : 50
 - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
 - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
 - Vybrané detaily
 - Situace

4. Stavební tepelná technika a energetika budovy:

- stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu,
- stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy - průkaz energetické náročnosti budovy.

5. Technika prostředí staveb:

- technická zpráva,
- výpočet tepelných ztrát,
- návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění,
- stanovení potřeby teplé vody a návrh zásobníku teplé vody,
- výkresová část.

6. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah práce: dle směrnice děkana FAST_VYH_17_003 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č.350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon).
Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.
Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha. 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž. 2002.
ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 2013.
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. 2006.
RYBÁR, P. a kol. Denní osvětlení a oslunění budov. 1. vyd., Brno, ERA, 2002.
ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. 2007.
ČSN 73 0580 – 2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. 2007.
SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.
CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha : Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Černíková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2018

Datum odevzdání: 30.11.2018



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem vytápění a ohřevu teplé vody pro novostavbu penzionu. V rámci tohoto návrhu je uvažováno s instalací fotovoltaických kolektorů na výrobu elektrické energie, která bude dodávána do objektu a bude se podílet na ohřevu teplé vody.

ABSTRACT

This diploma thesis deals with the design of heating and hot water for the new lodging building. This proposal envisages the installation of photovoltaic collectors for the production of electricity, which will be delivered to the building and will participate in hot water heating.

KLÍČOVÁ SLOVA

Novostavba penzionu, vytápění, ohřev TV, fotovoltaická elektrárna, obnovitelný zdroj energie, plynový kondenzační kotel, potrubí

KEY WORDS

New Lodging building, heating, hot water heating, photovoltaic power plant, renewable resources of energy, gas condensing boiler, pipeline

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Petra Kozáková, *Novostavba penzionu – vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie*. Ostrava, 2018. 321 stran. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB. Vedoucí práce Ing. Marcela Černíková, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Ostravě dne 30. 11. 2018

.....

Bc. Petra Kozáková

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Ostrava dne 30. 11. 2018

.....

Bc. Petra Kozáková

PROHLAŠUJI, ŽE

- Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školního představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3)
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovou případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladu, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše)
- Beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby

V Ostrava dne 30. 11. 2018

.....
Bc. Petra Kozáková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala Ing. Marcele Černíkové, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce a Ing. Petře Tymové za odborné konzultace v oblasti TZB.

OBSAH

ÚVOD	11
METODIKA ŘEŠENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	12
CHARAKTERISTIKA VSTUPNÍCH ÚDAJŮ	12
VOLBA METODY ŘEŠENÍ	13
STAVEBNÍ KONCEPCE OBJEKTU	13
STAVEBNÍ PRVKY A STAVEBNÍ KONSTRUKCE	14
TEPELNÝ ODPOR	14
ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA	15
SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	16
PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA	21
REFERENČNÍ BUDOVA PRO ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY A PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY	23
VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBÁLKOVOU METODOU	24
TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOV	25
PŘESNÝ VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT	25
NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES A JEJICH SKUTEČNÝ VÝKON	27
ROZDĚLENÍ PLYNOVÝCH ZDROJŮ TEPLA	28
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	29
A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	29
A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ	29
A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ	29
A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	29
A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	30
A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	30
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	31
B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY	31
B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY	32
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	35
C.1 SITUAČNÍ VÝKRESY ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	35
C.2 CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES	35
C.3 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	35
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	36
D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU	36
D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ	36
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	41
D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	46
D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB	46
D.1.4.1 VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV	47

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ.....	68
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	72
SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK.....	74
SEZNAM VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE	75
SEZNAM PŘÍLOH	76
PŘÍLOHA Č. 1: VÝPOČET SCHODIŠTĚ.....	77
PŘÍLOHA Č. 2: VÝPIS SKLADEB KONSTRUKCÍ.....	80
PŘÍLOHA Č. 3: TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ.....	88
PŘÍLOHA Č. 4: TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI PRŮSVITNÝCH VÝPLNÍ	205
PŘÍLOHA Č. 5: ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY (EŠOB)	209
PŘÍLOHA Č. 6: PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY (PENB).....	222
PŘÍLOHA Č. 7: VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU PO ZÓNÁCH.....	240
PŘÍLOHA Č. 8: VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU PO MÍSTNOSTECH	247
PŘÍLOHA Č. 9: BILANCE POTŘEBY VODY A NÁVRH VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU	263
PŘÍLOHA Č. 10: NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES	269
PŘÍLOHA Č. 11: DIMENZE A REGULACE OTOPNÉ SOUSTAVY.....	272
PŘÍLOHA Č. 12: NÁVRH IZOLACE POTRUBÍ.....	279
PŘÍLOHA Č. 13: TECHNICKÉ ÚDAJE ZDROJE TEPLA	287
PŘÍLOHA Č. 14: NÁVRH POJIŠŤOVACÍHO ZAŘÍZENÍ	289
PŘÍLOHA Č. 15: NÁVRH OBJEMU EXPANZNÍ NÁDOBY	293
PŘÍLOHA Č. 16: NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL.....	297
PŘÍLOHA Č. 17: NÁVRH ROZDĚLOVAČE A SBĚRAČE	303
PŘÍLOHA Č. 18: NÁVRH HYDRAULICKÉHO VYROVNÁVAČE DYNAMICKÝCH TLAKŮ - HVDT	305
PŘÍLOHA Č. 19: BILANCE SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE V OBJEKTU	307
PŘÍLOHA Č. 20: TECHNICKÉ ÚDAJE FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ	309
PŘÍLOHA Č. 21: NÁVRH FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ	312
PŘÍLOHA Č. 22: BILANCE FINANČNÍCH NÁKLADŮ.....	317
PŘÍLOHA Č. 23: DENÍK KONZULTACÍ.....	320

ÚVOD

Cílem diplomové práce je vypracování prováděcí dokumentace pro objekt novostavby penzionu a návrh řešení vytápění a ohřevu teplé vody s využitím obnovitelných zdrojů energie. Jako obnovitelný zdroj energie je v objektu navržen systém malé fotovoltaické elektrárny, která bude primárně sloužit k ohřevu TV během letních měsíců a sekundárně pokrývat spotřebu elektrické energie v objektu během zimních měsíců, kdy budou v provozu plynové kondenzační kotle, které pokryjí výrobu TV. Pro typy plynové kondenzační kotle je řešen návrh otopné soustavy v objektu.

Vzhledem k podmínkám uvedeným v zákoně č. 406/2000 Sb., v aktuálním znění, v §7 Snižování energetické náročnosti budov je objekt řešen jako budova s téměř nulovou spotřebou energie. Toho je dosaženo převážně instalací obnovitelných a alternativních systémů energie, které ve značné míře pokrývají spotřeby objektu. Dále se na hodnotě spotřeby energie podílí stavební řešení obálky budovy, jejíž průměrný součinitel je v diplomové práci řešen v rámci Energetického štítku obálky budovy a rovněž Průkazu energetické náročnosti budovy. Pro vypracování obou zmíněných dokumentů bylo potřeba vyřešit návrh jednotlivých stavebních konstrukcí a následně je posoudit po stránce tepelné techniky.

Průkaz energetické náročnosti, Energetický štítek obálky budovy i posouzení tepelně-technických vlastností jednotlivých konstrukcí je prováděno v programu Protech – Tepelný výkon a Tepelná ochrana budov.

Vyhodnocení fotovoltaických panelů bylo provedeno v programu Svoboda - Fotovoltaika 2017.

METODIKA ŘEŠENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Pro správné navržení objektu a jeho následné posouzení po stránce tepelné techniky a návrhu otopné soustavy s vhodným zdrojem tepla, bylo operováno s následujícími normativními podklady, které zároveň sloužily jako metodika pro řešení diplomové práce.

- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energiemi ^[1]
- Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov ^[2]
- ČSN EN ISO 6946 – Stavební prvky a stavební konstrukce ^[3]
- ČSN 73 0540:2 – Tepelná ochrana budov část 2 – Požadavky ^[4]
- ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu ^[5]
- ČSN EN 12828 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení ^[6]
- ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění – Projektování a montáž ^[7]
- ČSN EN 15316:4-6 – Výroba tepla, fotovoltaické soustavy ^[8]

Všechny použité normativní podklady byly použity v platném znění a následně se od nich odvíjel návrh celého objektu od jeho stavební stránky až po technickou.

CHARAKTERISTIKA VSTUPNÍCH ÚDAJŮ

Jako vstupní údaje pro návrh objektu a jeho následné řešení byly vzaty požadavky investora a dále zákon č. 406/2000 Sb. ^[1], kde je v §7 odst. 1 písm. c) uvedeno, že budovy s energeticky vztažnou plochou větší než 350 m² a zároveň menší než 1500 m² musí od 1. 1. 2019 plnit požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie.

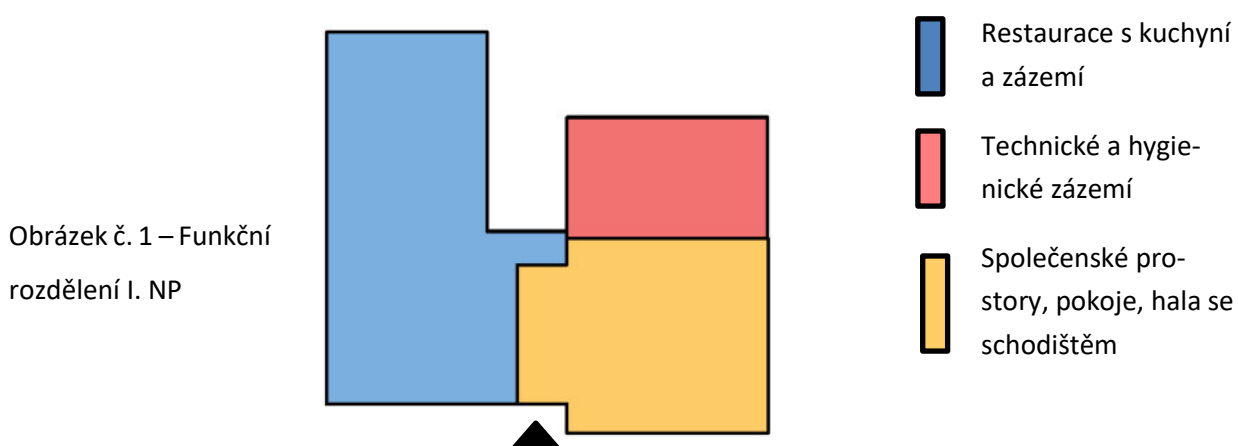
Vzhledem k investorově přání tuto podmínku plnit a zároveň dosáhnout co nejmenší spotřeby energie při následném provozu objektu, byl objekt koncipován co nejbližší pasivnímu standardu, avšak vzhledem ke zvoleným typům zdrojů tohoto standardu nedosáhne vlivem velkého množství neobnovitelné energie.

VOLBA METODY ŘEŠENÍ

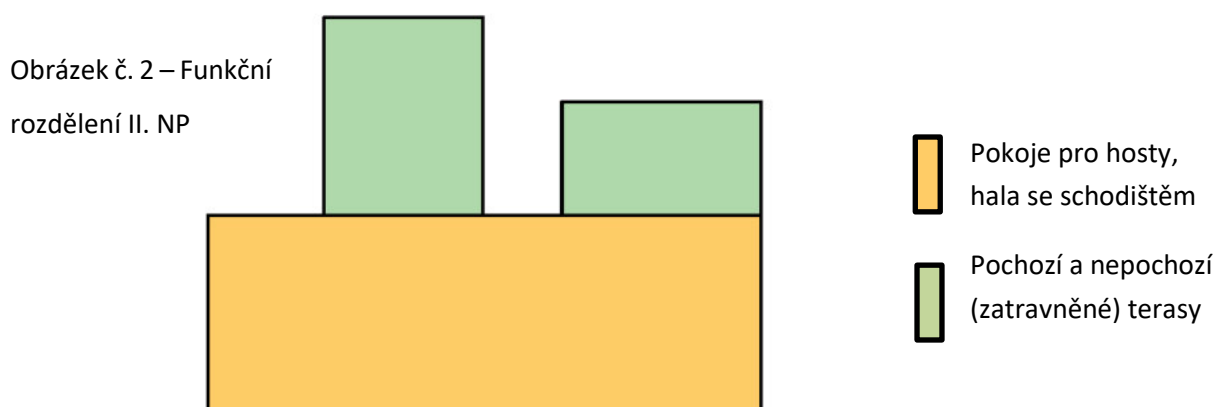
STAVEBNÍ KONCEPCE OBJEKTU

Po stránce stavebního a architektonického návrhu se jedná o objekt sestávající se z několika kvádřovitých částí, které svým uspořádáním reagují na vnitřní rozvržení a provoz objektu.

V přízemí je ve východní části objektu umístěna kuchyně s restaurací a zázemím pro zaměstnance, v západní části objektu se pak nachází pokoj pro handicapované, společenská místnost, hala se schodištěm a technické a hygienické zázemí objektu.



V druhém patře se dále nachází deset dvoulůžkových pokojů a dva apartmány s až pěti lůžky. Dva pokoje a jeden apartmán mají navíc přístup na terasy, které se nacházejí na jižní straně objektu s výhledem do krajiny a na vodní nádrž Nové Mlýny.



Všechny místnosti byly navrženy tak, aby plnily podmínky stavebního zákona, typologie staveb a bezbariérovému užívání staveb podle publikace *Projektujeme bez bariér*^[9] od Daniely Filipiové.

STAVEBNÍ PRVKY A STAVEBNÍ KONSTRUKCE

Jak již bylo výše zmíněno, objekt se svým návrhem blíží pasivnímu standardu. Proto bylo v rámci návrhu uvažováno s konstrukcemi, které při teplotě 18-22°C splňují podmínky tohoto standardu. Při posuzování jednotlivých konstrukcí bylo nutno posoudit tepelný odpor jednotlivých stavebních prvků a následně i stavebních konstrukcí.

V rámci ČSN EN ISO 6946 ^[3] jsou určeny metody výpočtu tepelného odporu a součinitele prostupu tepla stavebních prvků a stavebních konstrukcí. Výpočtové metody jsou založeny na příslušných návrhových tepelných vodivostech nebo návrhových tepelných odporech použitých materiálů a výrobků.

Pro správné posouzení součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí obsažených v objektu, je důležité stanovení tepelného odporu každé tepelně stejnorodé části stavebního prvku a následné kombinování těchto jednotlivých odporů.

TEPELNÝ ODPOR

Návrhové tepelné hodnoty mohou být dány buď jako návrhové tepelné vodivosti nebo jako návrhové tepelné odpory. Je-li dána tepelná vodivost, pak se tepelný odpor vrstvy stanoví ze vztahu:^[3]

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

kde

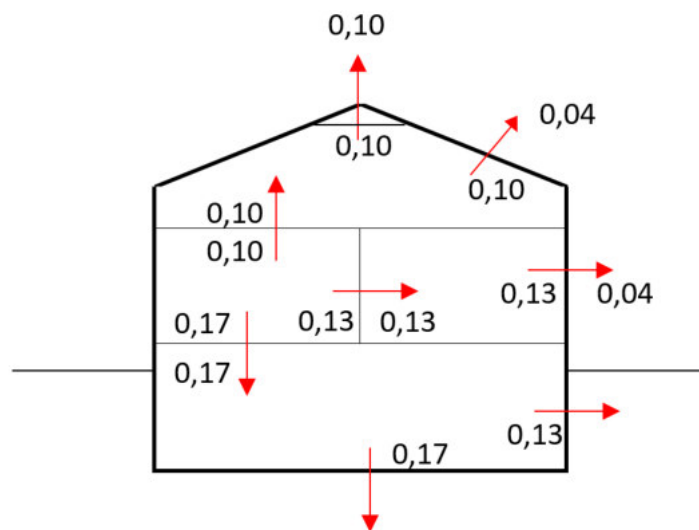
d je tloušťka vrstvy v konstrukci

λ návrhová tepelná vodivost materiálu, buď vypočítaná podle ISO 10456, nebo stanovená z tabulkových hodnot

ODPOR PŘI PŘESTUPU TEPLA

Tabulka 1 – Smluvní odpory při přestupu tepla ^[3]

Odpor při přestupu tepla [m ² .K/W]	Směr tepelného toku		
	nahoru	vodorovně	dolů
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04



Obrázek č. 3 – Smluvní odpory při přestupu tepla

Pozn. V případě výpočtu odporu pro vnitřní konstrukce budovy (příčky apod.), nebo pro konstrukce mezi vnitřním prostředím a nevytápěným prostorem, se uplatní R_{si} na obou stranách konstrukce stejné.

Uvádí-li se odpor při prostupu tepla jako konečný výsledek, pak se musí zaokrouhlit na dvě desetinná místa.

Odpor konstrukce při prostupu tepla

Odpor při prostupu tepla stavební konstrukce složené ze stejnorodých vrstev

Pro rovinné povrchy platí hodnoty v tabulce 1, pokud se neuvádí specifické údaje o okrajových podmínkách. Hodnoty označené „vodorovně“ platí pro směry tepelného toku $\pm 30^\circ$. ^[3]

Odpor při prostupu tepla R_T rovinné stavební konstrukce složené z tepelně stejnorodých vrstev kolmých na tepelný tok se vypočítá ze vztahu:^[3]

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

kde

R_{si}	je vnitřní odpor při přestupu tepla
R_1, R_2, \dots, R_n	návrhové tepelné odpory každé vrstvy
R_{se}	vnější odpor při přestupu tepla

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

Součinitel prostupu tepla konstrukce a tepelný odpor jsou základními veličinami charakterizujícími tepelně izolační vlastnosti stavebních konstrukcí.

Součinitel prostupu tepla vyjadřuje množství tepla (ve Wattech [W]), které projde plochou 1m^2 stavební konstrukce při rozdílu tepla před a za konstrukcí 1K . Jednotkou je $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Je dán vztahem:^[20]

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_1^n \frac{d_j}{\lambda_j} + \frac{1}{\alpha_e}} = \frac{1}{R_{si} + \sum_1^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_{se}} = \frac{1}{R_T}$$

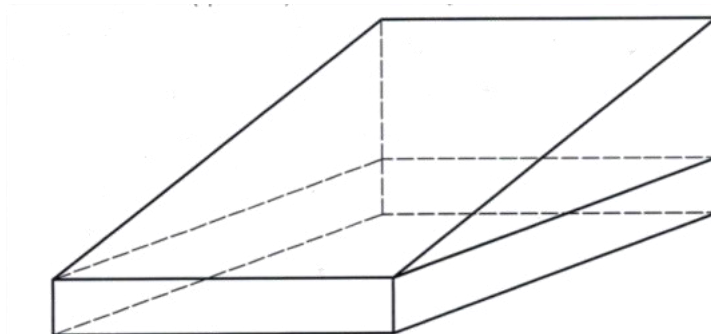
kde je

α_i	součinitel přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
α_e	součinitel přestupu tepla na vnější straně konstrukce
R_{si}	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce
R_{se}	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce
R_T	celkový odpor konstrukce při prostupu tepla

Tento vzoreček lze však použít pouze za předpokladu, že se jedná o konstrukce, které mají ve své ploše stále jednotnou tloušťku jednotlivých částí, tj. nemění se.

Pokud však má konstrukce zkosené (spádované) vrstvy (např. ve vnějších vrstvách střešní tepelné izolace k zajištění spádu), pak se odpor konstrukce při prostupu tepla mění po ploše konstrukce a je potřeba tento fakt ve výpočtu zohlednit. ^[3]

Vytváření konstrukcí se zkosenou (spádovou) vrstvou znázorňuje obrázek



Obrázek č. 4 – Podstata vytvoření konstrukce ^[3]

Kromě výše uvedených značek se v rámci tohoto výpočtu užívají následující značky

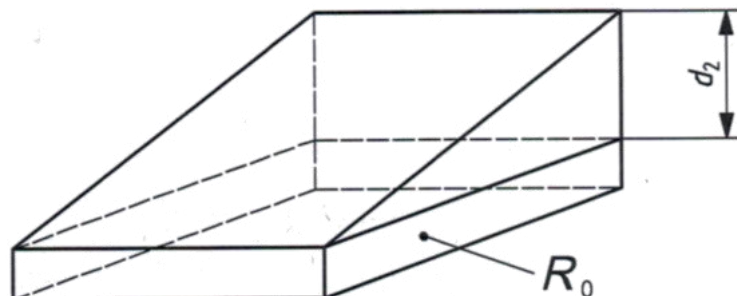
<i>Značka</i>	<i>Veličina</i>	<i>Jednotka</i>
d_1	<i>střední tloušťka zkosené vrstvy</i>	<i>m</i>
d_2	<i>maximální tloušťka zkosené vrstvy</i>	<i>m</i>
\ln	<i>přirozený logaritmus</i>	<i>-</i>
R_0	<i>návrhový tepelný odpor zbývajících částí, včetně odporů při přestupu tepla u obou povrchů konstrukce</i>	<i>m². K/W</i>
R_1	<i>střední tepelný odpor zkosené vrstvy</i>	<i>m². K/W</i>
R_2	<i>maximální tepelný odpor zkosené vrstvy</i>	<i>m².K/W</i>
λ_t	<i>návrhová tepelná vodivost zkosené vrstvy (mající na jednom konci nulovou tloušťku)</i>	<i>W/(m.K)</i>

Tabulka č. 2 – Značky použité pro výpočet šikmé střešní izolace ^[3]

V rámci diplomové práce vznikly v místě ploché střechy dvě takovéto skladby a bylo nutno uvažovat s následující korekcí:

Obdélníková plocha

$$U = \frac{1}{R_2} \cdot \ln\left(1 + \frac{R_2}{R_0}\right)$$



Obrázek č. 5 – Obdélníková plocha ^[3]

Legenda

- d_2 maximální tloušťka zkosené (spádové) vrstvy
- R_0 návrhový tepelný odpor zbývajících částí, včetně odporů při přestupu tepla u obou povrchů konstrukce

Výpočet

Skladba konstrukce SCH120:

Materiál	Tloušťka [mm]	Součinitel tepelné vodivosti [(m ² .K)/W]
- Vnitřní štuková omítka	7	0,800
- Lepící stěrka	3	0,800
- Železobetonová deska	200	1,580
- Asfaltové pásy	5	0,210
- EPS 150S	300-400	0,035
- Asfaltové pásy a lepenky	5	0,210
- Elastek 50 SPECIAL MINERAL	5	0,210
- Hlína suchá	40	0,700

$$R_0 = R_{si} + \frac{d}{\lambda} + R_{se} = 0,10 + \frac{0,300}{0,035 \cdot 1,04^*} + 0,04 = 8,382 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

$$R_2 = \frac{d}{\lambda} = \frac{0,100}{0,035 \cdot 1,04^*} = 2,747 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

$$U = \frac{1}{R_2} \cdot \ln\left(1 + \frac{R_2}{R_0}\right) = \frac{1}{2,747} \cdot \ln\left(1 + \frac{2,747}{8,382}\right) = 0,103299 \dots = 0,103 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$U = \frac{1}{R} \gg R = \frac{1}{U} = \frac{1}{0,103} = 9,70873 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

$$R = R_{si} + R_1 + R_{se} \gg R_1 = R - R_{si} - R_{se} = 9,70873 - 0,10 - 0,04 = 9,5687 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$$

$$R_1 = \frac{d}{\lambda \cdot 1,04^*} \gg d = R_1 \cdot \lambda \cdot 1,04 = 9,5687 \cdot 0,035 \cdot 1,04 = 0,3483 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} U &= R_{si} + \sum R_i + R_{se} \\ &= 0,10 + \frac{0,007}{0,800} + \frac{0,003}{0,800} + \frac{0,200}{1,580} + \frac{0,005}{0,210} + \frac{0,348}{0,035 \cdot 1,04^*} + \frac{0,005}{0,210} \\ &\quad + \frac{0,005}{0,210} + \frac{0,040}{0,700} + 0,04 = 0,100 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)} \end{aligned}$$

*) hodnota, kterou je ve vzorečku přenásoben součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace je činitel ZTM, který je používán u tepelně-izolačních vrstev zejména v těchto případech:

- a) **ZTM-N** izolační vrstva je přerušována jiným materiálem (krokve ve střešní konstrukci, rámové dřevostavby atp.)
- b) **ZTM-V** deklarovanou hodnotu lambdy je potřeba přepočítat na hodnotu výpočtovou (prakticky u většiny izolačních materiálů z firemních katalogů)
- c) **ZTM-K** k zohlednění vlivů kotvicích prvků u velkoplošných izolací
- d) Výsledná hodnota **ZTM = ZTM-N + ZTM-V + ZTM-K**

Add. B - Výrobci tepelných izolací uvádějí ve svých podkladech lambdu deklarovanou (charakteristickou). Pro výpočet součinitele prostupu tepla je potřeba používat lambdu návrhovou (výpočtovou). Podle pana doc. Svobody je doporučená hodnota pro přepočet polystyrénu **ZTM = 0,02** a u vláknitých izolací je doporučená hodnota **ZTM = 0,1**.

Add. C – Problematika kotvících prvků je popsána v ČSN 73 0540:4, článek B. 3. V uvedeném článku i v TNI 73 0329 a 30 jsou uvedeny konkrétní hodnoty korekčního členu ΔU , který se má přičíst k vypočítané hodnotě součinitele prostupu tepla U konstrukce. V novelizaci TNI 73 0329 a 30: srpen 2010 je uvedeno, že lze výše zmíněnou přírážku ΔU nahradit použitím ekvivalentní hodnoty λ hlavní izolační vrstvy, která bude respektovat vliv kotvících prvků

Add. D – V praxi tedy bude docházet k souběhu bodu B a bodu C. Například pro polystyrén to tedy znamená, že dáme cca 2% na přepočet deklarované hodnoty na výpočtovou hodnotu λ a cca 2% na zohlednění kotevních prvků. ZTM by mělo být 0,04 a jelikož se tedy jedná o zhoršení tepelné vodivosti materiálu, je tato hodnota přičtena k hodnotě 1,0. ^[10]

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEĽ PROSTUPU TEPLA

Postupem navazujícím při posouzení tepelně-izolačních vlastností budovy je posouzení průměrného součinitele prostupu tepla.

Výpočet tohoto součinitele je dán následujícím způsobem:

$$U_{em} = \frac{H_T}{A}$$

kde

H_T je měrná ztráta prostupem tepla dle ČSN EN ISO 13 789

A je součet ploch obálky budovy

Samostatné posouzení průměrného součinitele tepla se dále liší podle toho, zda je posuzován podle ČSN 73 0540:2 ^[4] anebo dle Vyhlášky č. 78/2018 ^[2].

Podle ČSN 73 0540:2 je hodnota U_{em} porovnávána s požadovanou a doporučenou hodnotou, které jsou počítány následujícím způsobem:

- Požadovaná hodnota

$$U_{em,N,20} = \frac{\sum(U_{ni} \cdot A_i \cdot b_i)}{\sum A} + 0,02$$

- Doporučená hodnota

$$U_{em,rec} = 0,75 \cdot U_{em,N,20}$$

Podle Vyhlášky č. 78/2013 Sb., je hodnota U_{em} porovnávána s požadovanou hodnotou, která je vypočítána následujícím způsobem:

- Požadovaná hodnota

$$U_{em,N,20,R} = f_r \cdot \left[\frac{\sum(U_{ni} \cdot A_i \cdot b_i)}{\sum A + \Delta U_{em,R}} \right]$$

kde

$\Delta U_{em,R}$ je přírůžka na vliv tepelných vazeb

f_r je redukční činitel, který se liší podle toho, o jakou budovu se jedná

- $f_r = 1,0$ [-] pro dokončenou budovu a její změnu
- $f_r = 0,8$ [-] pro novou budovu
- $f_r = 0,7$ [-] pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie

V následujícím příkladu uvádím hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla pro novostavbu navrženého penzionu a porovnávám ji s požadovanou hodnotou podle ČSN 73 0540:2 a podle Vyhlášky č. 78/2013.

Novostavba: $U_{em} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

ČSN 73 0540-2: $U_{em,N,20} = 0,39 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Vyhláška č. 78/2013: $U_{em,N,20,R} = 0,39 \cdot 0,8 = 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Pokud bychom na tato dvě vyhodnocení aplikovali klasifikační ukazatele energetické náročnosti obálky budovy, zjistili bychom, že podle ČSN 73 0540-2 by byla obálka klasifikována jako Velmi úsporná - A, ale podle Vyhlášky č. 78/2013 by byla pouze Úsporná – B. Více k energetické náročnosti obálky budovy viz kapitola níže.

Z tohoto porovnání je patrné, že posouzení podle Vyhlášky je přísnější a průměrný součinitel prostupu tepla nové budovy musí být nízký a tudíž i součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí by měl splňovat ideálně doporučené hodnoty uvedené v ČSN 73 0540-2.

REFERENČNÍ BUDOVA PRO ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY A PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Pojem referenční budova je užíván v souvislosti s Energetickým štítkem obálky budovy (dále jen EŠOB) a současně i s Průkazem energetické náročnosti budovy (dále jen PENB).

K tomu, aby bylo možné námi navrženou budovu vyhodnotit po stránce energetické náročnosti, je potřeba ji srovnat s referenční budovou.

Pro EŠOB, ve kterém se hodnotí pouze obálka budovy, je vytvořena naprosto identická budova pouze s požadovanými součiniteli prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m² · K)]. Z požadovaných hodnot součinitele prostupu tepla a ploch obálky budovy je následně vypočten průměrný požadovaný součinitel tepla, jak je uvedeno v kapitole viz výše dle ČSN 73 0540:2 ^[4] a následně dojde k porovnání této hodnoty s hodnou vypočtenou pro skutečné provedení objektu.

Na základě tohoto porovnání dojde ke klasifikačnímu zatřídění obálky budovy do jedné ze sedmi kategorií podle následující tabulky:

Klasifikační třída	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² · K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI
A	$U_{em} \leq 0,5 U_{em,N}$	Velmi úsporná	$\leq 0,50$
B	$0,50 U_{em,N} \leq U_{em} \leq 0,75 U_{em,N}$	Úsporná	$\leq 0,75$
C	$0,75 U_{em,N} \leq U_{em} \leq U_{em,N}$	Vyhovující	$\leq 1,00$
D	$U_{em,N} \leq U_{em} \leq 1,50 U_{em,N}$	Nevyhovující	$\leq 1,50$
E	$1,50 U_{em,N} \leq U_{em} \leq 2,00 U_{em,N}$	Nehospodárná	$\leq 2,0$
F	$2,00 U_{em,N} \leq U_{em} \leq 2,50 U_{em,N}$	Velmi nehospodárná	$\leq 2,5$
G	$U_{em} > 2,5 U_{em,N}$	Mimořádně nehospodárná	$> 2,5$

Tabulka č. 3 – Klasifikační zatřídění objektu na základě průměrného součinitele prostupu tepla ^[4]

Obdobným způsobem je začleněn po stavební stránce i objekt v rámci PENB avšak zde jsou kategorie posunuty podle Vyhlášky č. 78/2013 Sb. ^[2], a jsou tedy přísnější.

Současně je v PENB hodnocena budova jako celek a to se týká i energetických systémů, které jsou v objektu instalovány, jako je například zdroj tepla a chladu, zdroj teplé vody, osvětlení, případně nuceného větrání a úpravy vlhkosti.

I tyto jednotlivé systémy mají v rámci PENB referenční hodnoty a pro novostavbu musí všechny instalované systémy dosáhnout minimálně těchto hodnot.

Pro příklad uvádím hodnoty pro návrh zdroje tepla – referenční i hodnoty uvažované při výpočtu:

Referenční budova		Novostavba penzionu	
Účinnost zdroje tepla	80 [%]	Účinnost zdroje tepla	94 [%]
Faktor neobnovitelné energie	1,1 [-]	Faktor neobnovitelné energie	1,1 [-]
Účinnost distribuce energie na vytápění	85 [%]	Účinnost distribuce energie na vytápění	89 [%]
Účinnost sdílení energie na vytápění	80 [%]	Účinnost sdílení energie na vytápění	88 [%]

Tabulka č. 4 – Porovnání referenčních a navržených hodnot pro vytápění

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBÁLKOVOU METODOU

Předběžná tepelná ztráta budovy lze spočítat na základě obálkové metody, díky čemuž získáme přibližný potřebný výkon zdroje tepla pro navržený objekt. Tento výpočet je prováděn na základě ČSN 73 0540:2. ^[4]

Prvním krokem pro tento výpočet je určení celkové měrné ztráty prostupem, podle následujícího vzorečku:

$$H_T = \sum H_{Ti} + H_{T\psi,X}$$

Hodnotu H_T získáme z energetického štítku obálky budovy a je uvedena ve [W/K]. Když následně tuto hodnotu přenásobíme rozdílem teplot mezi interiérem a exteriérem, dostaneme celkovou ztrátu prostupem.

$$Q_{Ti} = H_T \cdot (t_{i,m} - t_e)$$

Po ztrátě prostupem je potřeba posoudit ztrátu přirozeným větráním. Pro toto posouzení určíme zjednodušeným způsobem vnitřní objem budovy a objemový tok větracího vzduchu dle hygienických požadavků:

$$V_i = 0,8 \cdot V_e$$

$$V_{ih} = n \cdot V_i$$

kde

V_i je vnitřní objem budovy

V_e je vnější objem budovy

n je hygienický násobek výměny vzduchu

Následujícím krokem je posouzení ztráty větráním podle vzorečku:

$$Q_{Vi} = 0,34 \cdot V_{ih} \cdot (t_{i,m} - t_e)$$

Celková předběžná tepelná ztráta budovy je následně dána součtem tepelné ztráty prostupem a tepelné ztráty větráním.

$$Q_i = Q_{T,i} + Q_{V,i}$$

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOV

V rámci diplomové práce je řešeno vytápění a ohřev TV. Jako hlavní zdroj tepla a teplé vody jsou navrženy tři plynové kondenzační kotle a malá fotovoltaická elektrárna umístěná na střeše objektu ve sklonu 15° a orientací na jih.

Pro správný návrh zdroje tepla a celého otopného systému není možné počítat pouze s hrubým výpočtem tepelných ztrát a je potřeba určit tepelnou ztrátu každé místnosti v objektu dle ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. ^[5]

Současně s návrhem zdroje tepla je potřeba zvážit teplotní spád topné vody a podle něj navrhnout typ a velikost otopných těles. V navrženém penzionu jsou tělesa následně zapojena do pěti hlavních větví podle prostor, které jsou jimi vytápěny. Tyto větve jsou dimenzovány a na každou je navrženo dostatečné čerpadlo, které překoná maximální ztrátu systému.

Závěrem jsou na jednotlivé typy trubek navrženy tepelné izolace a následně pro celý systém pojišťovací zařízení a expanzní nádoba.

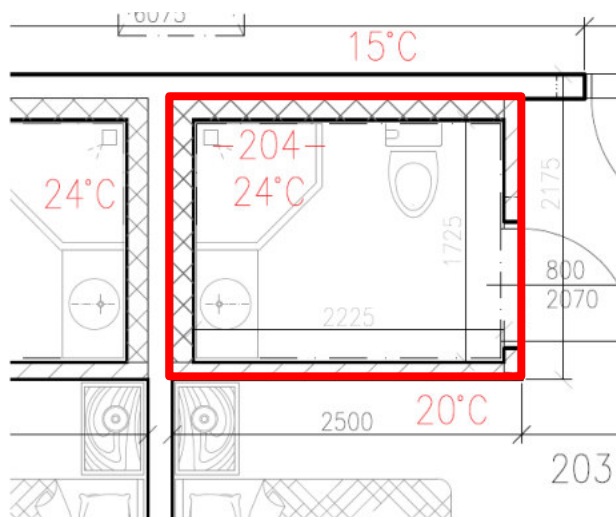
PŘESNÝ VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT

Výpočet přesných tepelných ztrát je založen na vnitřní výpočtové teplotě udané v ČSN EN 12 831 ^[5]. V rámci diplomové práce bylo uvažováno s teplotami pro prostory Hotelu a restaurace:

<i>Druh vytápěné místnosti</i>	<i>Vnitřní výpočtová teplota [°C]</i>	<i>Relativní vlhkost vzduchu [%]</i>
<i>Pokoje pro hosty</i>	20	60
<i>Koupelny</i>	24	90
<i>Hotelové haly, zasedací místnosti, jídelny, sály</i>	20	60
<i>Hlavní schodiště</i>	15	70
<i>Kuchyně</i>	24	80
<i>Vedlejší místnosti (chodby, klozety, aj.)</i>	15	70
<i>Vedlejší schodiště</i>	10	70

Tabulka č. 5 – Vnitřní výpočtová teplota místností ^[5]

Obrázek č. 6 – Vzorové ohraničení místnosti



204 pokoj č. 2 - koupelna

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $DB = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	$U_{\nu} Y_{eq}$	Δt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	t_{si} °C
SN6-4	0	11,19	1,00	1,905	9	0,24	0	11,2	0,0	11,2	5,2	21,9
SN1-4	0	8,85	1,00	1,905	0	0,00	0	8,9	0,0	8,9	0,0	24,0
SN4-4	0	20,24	1,00	0,847	4	0,11	1	20,2	1,9	18,3	1,7	23,6
DN10	0	0,90	2,12	1,700	4	0,11	1	1,9	1,9	1,9	0,4	23,1
PDL5-4	0	3,18	1,00	0,517	4	0,11	0	3,2	0,0	3,2	0,2	23,7
PDL6-4	0	1,92	1,00	0,517	9	0,24	0	1,9	0,0	1,9	0,2	23,2
SCH4-4	0	5,10	1,00	0,136	37	1,00	0	5,1	0,0	5,1	0,7	23,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek

V_{np} 16,6 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm

V_{n50} 0,0 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem

H_{Tm} 8,3 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu

H_{Vm} 0,0 W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem

Φ_{Tm} 308 W

Výměnou vzduchu

Φ_{Vm} 0 W

Zátopová

Φ_{RHm} 0 W

Celkem

Φ_{HLm} 308 W

Tepelný zisk

Q_z 0 W

Tabulka č. 6 – Vzorový výpočet místnosti ^[2]

kde

Δt rozdíl teploty místnosti a teploty za místností $\Delta t = (t_i - t_e)$

- 24 – 15 = 9 Δt do chodby
- 24 – 20 = 4 Δt do pokoje
- 24 – (-13) = 37 Δt do venkovního prostředí

b součinitel redukce teploty, zahrnuje rozdíl mezi teplotou přilehlého prostoru a venkovní výpočtovou teplotou

$$b_{chodba} = (\Theta_{int,i} - \Theta_j) / (\Theta_{int,i} - \Theta_e) = (24 - 15) / (24 - (-13)) = 0,24$$

NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES A JEJICH SKUTEČNÝ VÝKON

Rozměry tělesa vychází z délky okna a výšky parapetu. Délka tělesa by měla být ideálně stejná jako délka okna případně 2/3 této délky. Na základě těchto předpokladů se určuje vhodná teplota topné látky.

Maximální teplota vstupní topné vody je pro obytné a občanské stavby 75°C. ^[11]

Vzhledem k tomu, že navržená novostavba penzionu má tepelnou ztrátu něco přes 30 kW, není potřeba uvažovat s vysokou hodnotou topné vody, a proto je v následujících výpočtech navržen teplotní spád 50/40°C.

Velikost otopného tělesa je nutno poupravit právě na základě této teploty – výrobci otopných těles musí uvádět tepelné výkony těles pro 75/65/20 °C.

Pro správný přepočít je nutno určit rozdílový ukazatel c :

$$c = \frac{(t_{w2} - t_i)}{(t_{w1} - t_i)}$$

Na základě tohoto ukazatele se přepočít výkonu otopného tělesa řeší dvěma možnými způsoby:

$$\begin{aligned} c &\geq 0,7 \\ Q_T &= Q_n \cdot \left(\frac{\Delta t}{\Delta t_n} \right)^n \\ \Delta t &= \frac{(t_{w1} + t_{w2})}{2} - t_i \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &< 0,7 \\ Q_T &= Q_n \cdot \left(\frac{\Delta t_{ln}}{\Delta t_{ln,n}} \right)^n \\ \Delta t_{ln} &= \frac{(t_{w1} - t_{w2})}{\ln \left[\frac{(t_{w1} - t_i)}{(t_{w2} - t_i)} \right]} \end{aligned}$$

Kde n je teplotní exponent závislý na typu otopné plochy. Tento teplotní exponent je určen experimentálně, tj. vypočten z naměřených hodnot.

Podlahová otopná plocha	$n = 1,10$
Desková otopná tělesa	$n = 1,26$ až $1,33$
Trubková koupelňová otopná tělesa	$n = 1,20$ až $1,30$
Konvektory	$n = 1,30$ až $1,50$
Tělesa podle DIN	$n = 1,30$

Tabulka č. 7 – Teplotní exponenty ^[11]

Nejčastějším použitým tělesem v rámci diplomové práce je deskové těleso KORADO RADIK typ 11 PLAN. Výrobce udává pro parametry 75/65/20°C výkon 1249 W při rozměrech tělesa 500x2200 mm.

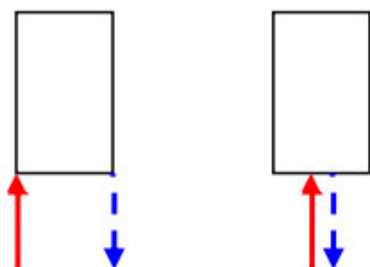
$$c = \frac{(t_{w2} - t_i)}{(t_{w1} - t_i)} = \frac{(40 - 20)}{(50 - 20)} = 0,66 < 0,7$$

$$\Delta t_{ln,n} = \frac{(t_{w1} - t_{w2})}{\ln \left[\frac{(t_{w1} - t_i)}{(t_{w2} - t_i)} \right]} = \frac{(75 - 65)}{\ln \left[\frac{(75 - 20)}{(65 - 20)} \right]} = 49,8$$

$$\Delta t_{ln} = \frac{(t_{w1} - t_{w2})}{\ln \left[\frac{(t_{w1} - t_i)}{(t_{w2} - t_i)} \right]} = \frac{(50 - 40)}{\ln \left[\frac{(50 - 20)}{(40 - 20)} \right]} = 24,7$$

$$Q_T = Q_n \cdot \left(\frac{\Delta t_{ln}}{\Delta t_{ln,n}} \right)^n = 1249 \cdot \left(\frac{24,7}{49,8} \right)^{1,3} = 502 \text{ W}$$

Skutečný výkon tělesa je poté ještě přepočten součinitelem připojení tělesa φ , součinitelem na úpravu okolí (zákryt, umístění pod parapetem, nízko u podlahy, do niky...) z_1 , součinitelem na počet článků z_2 a součinitelem na umístění tělesa v místnosti z_3 .



Tělesa v diplomové práci jsou převážně napojena ze spodní části a použité součinitele jsou následující:

$$\varphi = 1$$

$$z_1 = 1 \quad \text{tělesa nejsou nijak zakryta}$$

$$z_2 = 1 \quad \text{instalováno je deskové těleso}$$

$$z_3 = 0,95 \quad \text{tělesa jsou vedle okna nikoliv pod ním}$$

Obrázek č. 7 – Napojení otopných těles ^[11]

ROZDĚLENÍ PLYNOVÝCH ZDROJŮ TEPLA

Základní rozdělení plynových kotlů do 50 kW

Dle umístění: - Stacionární x Závěsné

Dle provedení: - Nízkoteplotní x Kondenzační

Dle způsobu přípravy teplé vody (TV)

- Bez ohřevu TV, určené pouze pro vytápění
- Kotle s průtokovým ohřevem TV, tzb. kombinované
- Kotle pro akumulční přípravu TV a to
 - o S integrovaným zásobníkem přípravy TV
 - o S integrovaným nepřímotopným zásobníkem přípravy TV s možností napojení solárního okruhu
 - o S možností napojení externího závěsného či stacionárního nepřímotopného zásobníku ^[12]

V diplomové práci je uvažováno se třemi závěsnými kondenzačními kotli s akumulční přípravou TV s možností napojení externího stacionárního nepřímotopného zásobníku. Jedná se o plynové spotřebiče typu C (vzduch pro spalování přiváděn z exteriéru, spaliny odváděny do exteriéru).

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

OBSAH

- A.1 Identifikační údaje
 - A.1.1 Údaje o stavbě
 - A.1.2 Údaje o stavebníkovi
 - A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace
- A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení
- A.3 Seznam vstupních podkladů

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

- | | |
|------------------------|---|
| a) Název stavby | Novostavba penzionu – vytápění a teplá voda
s využitím obnovitelných zdrojů energie |
| b) Místo stavby | Pasohlávky
parcela č. 5759/1
kat. území Pasohlávky [718220]
okres Brno-venkov
kraj Jihomoravský |
| c) Předmět dokumentace | Společná dokumentace k rozhodnutí o umístění
stavby a stavební povolení |

A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVĚ

- | | |
|--------------|--|
| a) Stavebník | Jan Voltruba
Javornická č.p. 357, 639 00 Brno |
|--------------|--|

A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

- | | |
|----------------|--|
| a) Zpracovatel | Bc. Petra Kozáková
Generála Klapálka 620, 755 01 Vsetín |
| b) Kontroloval | Ing. Pavel Vlček, Ph.D. |

A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZÁŘIZENÍ

STAVEBNÍ OBJEKTY

SO 01 – Penzion

SO 02 – Malá fotovoltaická elektrárna (FVE)

A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Pro zpracování dokumentace byly použity následující podklady:

- a) Digitální katastrální mapa /05/2018/
- b) Architektonická studie /Ing. Karolína Kocandová 03/2016/
- c) Územní plán obce Pasohlávky / 07/2015 /
- d) Výkres – Zásobování vodou a odkanalizování / 07/2015 / - záznam z územního plánu
- e) Výkres – Energetika a přenos informací / 07/2015 / - záznam z územního plánu
- f) Inženýrsko-geologické mapy obce Pasohlávky
- g) Radonová mapa obce Pasohlávky

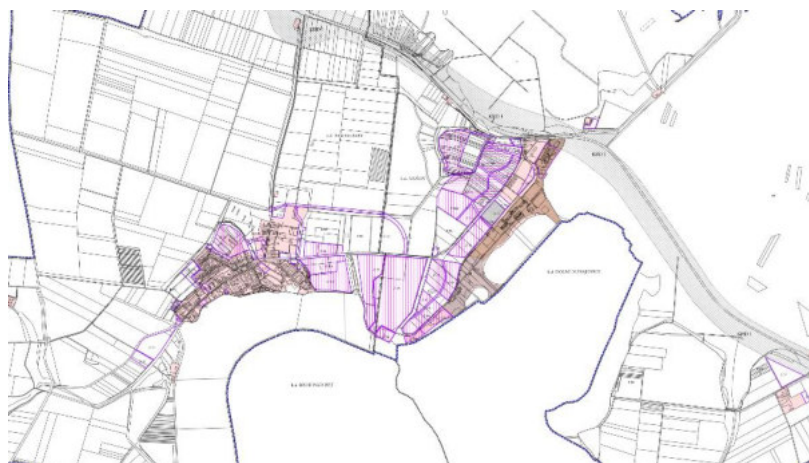
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH

- B.1 Popis území stavby
- B.2 Celkový popis stavby

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

- a) Řešené území se nachází v katastrálním území Pasohlávky [718220] na parcele č. 5759/1. Řešené území se nachází v nezastavěné části obce. Parcela č. 5759/1 je v současné době zatravněna a nachází se na okraji rozptýlené zástavby rodinných domů obce Pasohlávky.
- b) V územním plánu obce Pasohlávky jsou pozemky určeny jako plochy smíšené obytné (SO) - Plocha je zařazena mezi významné urbanisticky exponované plochy, architektonickou část projektu může zpracovávat pouze autorizovaný architekt.



- c) Objekt je v souladu s územně plánovací dokumentací
- d) V době zpracování dokumentace nebyly stanoveny výjimky a úlevová řešení.
- e) V době zpracování dokumentace nebyly požadavky dotčených orgánů známy.
- f) V době zpracování dokumentace nebyly provedeny žádné průzkumy a rozborů – vycházelo se z geologických, hydrogeologických a radonových map pro toto území.
- g) Stavba se nachází v ochranném pásmu zdroje léčivých vod II. stupně (Termální vrt Mušov-3G) a zároveň v záplavovém území vodní nádrže Nové Mlýny.
- h) Stavba je osazena na rovinatém pozemku s mírným spádem k nedalekému vodnímu dílu Nové Mlýny a nachází se tedy v jeho záplavové oblasti.
- i) Stavba nebude mít negativní vliv na sousední objekty a pozemky. Stavba nebude mít vliv na stávající odtokové poměry v území.

- j) Stavbou nevznikají požadavky na asanace a kácení dřevin a demolice.
- k) Stavbou nedojde k trvalému záboru zemědělského půdního fondu.
- l) Objekt bude napojen na stávající technickou infrastrukturu a bude zde řešen bezbariérový přístup.
- m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující investice nejsou známy.
- n) Stavební pozemky
- o) Kolem objektu není potřeba řešit ochranné nebo bezpečnostní pásmo.

B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

- a) Projekt řeší novostavbu penzionu a využití obnovitelných zdrojů pro vytápění a ohřev TV.
- b) Objekt bude plnit funkci rekreačního bydlení. V objektu se nachází 11 dvoulůžkových pokojů z čehož jeden je určen pro handicapované a 2 apartmánů pro ubytování až pěti osob.
- c) Jedná se o stavbu trvalou.
- d) V době zpracování dokumentace nebyly stanoveny výjimky a úlevová řešení.
- e) V době zpracování dokumentace nebyly požadavky dotčených orgánů známy.
- f) Stavba nepodléhá ochraně podle jiných právních předpisů.
- g) Navrhované parametry stavby

a.	Zastavěná plocha	802,96 m ²
b.	Zpevněná plocha	810,78 m ²
c.	Obestavěný prostor	5 394,4 m ³
d.	Užitná plocha	1 029,73 m ²
e.	Počet funkčních jednotek	10x dvoulůžkových pokojů 1x dvoulůžkový pokoj bezbariérový 2x apartmán s pěti lůžky

h) Základní bilance stavby

a. Potřeba pitné vody za rok

35 ubytovaných osob	45 m ³ /h	celkem 1575 m ³ /h
<u>100 jídel denně</u>	<u>8 m³/h</u>	<u>celkem 800 m³/h</u>
		celkem 2375 m ³ /h

b. Množství splaškových odpadních vod

35 ubytovaných osob	45 m ³ /h	celkem 1575 m ³ /h
<u>100 jídel denně</u>	<u>8 m³/h</u>	<u>celkem 800 m³/h</u>
		celkem 2375 m ³ /h

c. Množství srážkových odpadních vod

Plocha střech	802,96 m ²
Asfaltové a betonové plochy	924,43 m ²
Obyčejná dlažba	139,67 m ²
<u>Štěrkové plochy</u>	<u>52,73 m²</u>
Množství srážkových odpadních vod	Q _r = 27 l/s

d. Produkce odpadu

V průběhu výstavby budou vznikat běžné odpady ze stavební činnosti v omezeném množství. Vzniklé odpady budou v místě vzniku tříděny. Nakládání s nimi bude zajišťovat dodavatel stavby společně se specializovanými firmami oprávněnými k nakládání s těmito odpady. S obaly bude nakládáno v souladu se zákonem č. 477/2001 Sb.

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie	Způsob odstranění
02 01 03	Odpad rostlinných pletiv (smýcené keře a stromy)	O	kompostování
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly	O	recyklace
17 01 01	Beton	O	recyklace
17 01 02	Cihly	O	recyklace
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	O	recyklace
17 02 01	Dřevo	O	recyklace
17 02 03	Plast	O	recyklace
17 04 01	Měď, bronz, mosaz	O	recyklace
17 04 05	Železo a ocel	O	recyklace
17 04 11	Kabely neuvedené pod číslem 17 04 10	O	recyklace
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O	skládka

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie	Způsob odstranění
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	recyklace
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	O	recyklace
20 03 99	Komunální odpady jinak blíže neurčené	O	skládka

e. Třída energetické náročnosti budovy

Objekt je klasifikován jako „Velmi úsporný – B“.

i) Časové údaje a členění na etapy

- a. Zahájení stavby 2Q/2019
- b. Ukončení stavby 4Q/2020
- c. Stavba není členěna na etapy.

j) Orientační náklad stavby činí 25 mil. Kč.

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1 SITUAČNÍ VÝKRESY ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

Situační výkres širších vztahů není součástí diplomové práce.

C.2 CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES

Situační výkres širších vztahů není součástí diplomové práce.

C.3 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

Koordinační situační výkres je přiložen ve výkresové dokumentaci stavby s označením výkresu č.1. Výkres je zakreslen v měřítku 1:250. Výkres znázorňuje umístění stavby a napojení stavby na inženýrské sítě.

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

OBSAH

- D.1.1 Architektonicko-stavební řešení
- D.1.2 Stavebně konstrukční řešení
- D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení
- D.1.4 Technika prostředí staveb

D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

1.1.1 Technická zpráva

a) Účel objektu

Novostavba penzionu bude sloužit k rekreačnímu bydlení a stravování.

b) Zásady architektonického, funkčního a dispozičního řešení

Novostavba je řešena jako dvoupodlažní nepodsklepený objekt. Přízemí je tvořeno ze tří částí do písmena „U“ z čehož jedna část je určena pro restauraci, kuchyni a potřebné zázemí, druhá část je řešena jako vstup s recepcí a třetí část jako společenská s technických a hygienickým zázemím. Druhé patro je řešeno jako obdélník o rozměrech 14 x 38,6 m a je určen výhradně pro hosty penzionu. Čtyři z pokojů mají přístup na venkovní střešní terasu, kterou tvoří střecha přízemních částí.

Objekt bude řešen jako zděný. Fasáda bude opatřena kontaktním zateplovacím systémem s fasádní omítkou v bílé a tmavě šedé barvě doplněné o kamenný obklad v soklové části. Obklad bude proveden z lámané skály v barevném provedení ETNA/012.

Díky členění objektu vznikne nad technickým zázemím, hygienickým zázemím a částí kuchyně zelená střecha s navážkou zeminy 60-100 mm – jedná se tedy o extenzivní zelenou střechu osazenou volně suchomilnou vegetací nenáročnou na údržbu (bylinky, trávy, rozchodníky, netřesky, suchomilné mechy a rostliny s vysokou regenerační schopností). Na zelenou střechu navazuje venkovní terasa tvořená dřevěnými fošnami, které jsou umístěny na svlacích, které jsou ve spádu, aby srovnaly spádování střechy. Střecha II.NP je řešena z lepených lamelových nosníků

ve spádu 2°. Krytina je zde řešena z asfaltových pásů a dodatečně na ni bude osazen systém fotovoltaických panelů pro produkci elektrické energie.

V I.NP bude hlavní vstup orientován od hlavní komunikace bez číselného značení vedoucí z obce Pasohlávky na východ k termálnímu koupalisku Agualand Moravia. Za tímto vstupem bude následovat zádveří a recepce, odkud bude přístup do restaurace po jedné straně a prostorám pro ubytované na straně druhé.

Ve II. NP bude na schodišťový prostor navazovat centrální chodba, ze které budou ústít dveře do jednotlivých pokojů.

c) Kapacity stavby

a.	Počet funkčních jednotek:	10x dvoulůžkových pokojů 1x dvoulůžkový pokoj bezbariérový 2x apartmán s pěti lůžky
b.	Zastavěná plocha	802,96 m ²
c.	Zpevněná plocha	810,78 m ²
d.	Obestavěný prostor	5 394,4 m ³
e.	Užitná plocha	1 029,73 m ²
f.	Svislá nosné konstrukce	zděná
g.	Připojení na vodovod	vodovodní přípojka
h.	Připojení na kanalizační síť	kanalizační přípojka
i.	Způsob vytápění	kondenzační kotel na zemní plyn
j.	Způsob ohřevu TV	kombinace kotle na zemní plyn a elektrického zásobníku – napojení na FVE
k.	Způsob větrání	nucené pomocí VZT s rekuperací

d) Technické a konstrukční řešení

Základy budou tvořeny základovými pasy z prostého betonu proloženého lomovým kamenem, základové zdivo bude provedeno z betonových bednicích tvárnic. Na něm bude spočívat podkladní beton tl. 150mm, po provedení vodorovné hydroizolace s asfaltových pásů dojde k založení zdiva pomocí izolačních desek z pěnoskla o tl. 65 mm.

Veškeré nosné zdivo pak bude provedeno z vápenopískových tvárnic Silka o tl. 175 mm, překlady nad okna a dveřmi budou z ocelových nosníků HE-A 160. Příčky budou tvořeny pórobetonovými tvárnicemi YTONG o tl. 125 mm.

Stropní konstrukce nad I.NP bude tvořena železobetonovou deskou o tl. 200 mm. Tato deska je směrem na sever vykonzolována s přesahem 2 m a směrem na východ s přesahem 8,1 m. Větší přesah je částečně kompenzován dvěma monolitickými železobetonovými sloupy o rozměru 500 x 500 mm. Osová vzdálenost těchto sloupů od objektu je 6,2 m. Sloupy jsou založeny na dvou-
stupňové monolitické patce a betonových bednicích tvárnících. Roznášecí úhel základu monolitické patky je 60°.

Střešní konstrukce nad II. NP bude tvořena lepenými lamelovými nosníky o výšce 450 mm.

Schodiště bude tvořeno prefabrikovanými betonovými dílci, které budou osazeny na prefabrikovanou železobetonovou desku. Tato deska bude uložena na přízdívce z tvárníc z autoklávovaného pórobetonu.

Povrch podhledů v I.NP a II. NP bude ze sádkartonu, který bude zavěšen do železobetonové desky pomocí nosného systému s rozpětím 500 mm. Tento prostor bude sloužit jako instalační pro rozvody technického zařízení.

Všechna okna jsou v objektu navržena jako dřevěná fixní, posuvná nebo jako HS portal s izolačním trojsklem s parametry prosklení $UG = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vstupní dveře budou automatické v dřevěném provedení s izolačním trojsklem. Provozní dveře do objektu budou bez prosklení s izolační výplní.

Vnitřní dveře budou dřevěné dýhované osazené do ocelových lisovaných zárubní. Všechny dveře jsou atypického provedení a budou dělány na zakázku.

Fasáda bude opatřena kontaktním zateplovacím systémem s fasádní omítkou v bílé v I.NP a tmavě šedé barvě v II.NP. Fasáda bude doplněna o kamenný obklad v soklové části. Obklad bude proveden z lámané skály v barevném provedení ETNA/012.

Střešní krytina bude provedena z asfaltových pásů.

Celý dům předpokládá perfektní řemeslné zpracování včetně terénních úprav.

e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Veškeré konstrukce ve styku s vnějším prostředím splňují požadavky na úspory energie a tepla podle ČSN 730540-2.

Popis konstrukce	Označení konstrukce	U W/(m ² K)	U _{N,20} W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
Stěna vnější	SO1	0,130	0,30	ANO
Stěna vnější	SO2	0,127	0,30	ANO
Stěna vnější	SO3	0,103	0,30	ANO
Stěna vnější	SO4	0,132	0,30	ANO
Stěna vnější	SO5	0,127	0,30	ANO
Stěna vnější	SO6	0,119	0,30	ANO
Stěna vnější	SO7	0,098	0,30	ANO
Stěna vnější	SO8	0,118	0,30	ANO
Stěna vnější	SO9	0,122	0,30	ANO
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	PDL1	0,158	0,45	ANO
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině	PDL2	0,153	0,45	ANO
Podlaha nad venkovním prostorem	PDL3	0,118	0,24	ANO
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	SCH1	0,100	0,24	ANO
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	SCH2	0,109	0,24	ANO
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	SCH3	0,109	0,24	ANO
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	SCH4	0,136	0,24	ANO
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OT	0,720	1,5	ANO
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného do venkovního prostředí	OT	0,830	1,4	ANO
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	DO	0,800	1,7	ANO
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	DO	0,670	1,7	ANO

f) Způsob založení objektu

Založení bude realizováno na základových pasech. Bude použit beton C16/20, třída prostředí XC2, třída konstrukce S3.

g) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Užívání objektu zásadně neovlivní životní prostředí v dané lokalitě.

h) Dopravní řešení

Příjezd k penzionu je po místní komunikaci umístěné bez parcelního a silničního značení. Jedná se o místní komunikaci vedoucí z obce Pasohlávky na východ k termálnímu koupalisku Agualand Moravia. V současnosti jsou z této komunikace připraveny sjezdy.

i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

Radonový průzkum nebyl v době zpracování projektové dokumentace proveden a vycházelo se tedy z podkladů radonových map pro obec Pasohlávky. Z této mapy je zřejmé, že je v oblasti nízký radonový index, tudíž stavba nevyžaduje v souladu se zákonem 13/2002 Sb. realizaci opatření proti pronikání radonu s podloží. Objekt se nenachází v seizmicky aktivní oblasti, je umístěn podél místní komunikace s velmi nízkou intenzitou dopravy, zajišťující přístup obyvatel obce k termálnímu koupalisku.

V pokojích jsou navrženy kvalitní výplně okenních otvorů zasklených izolačním trojsklem (RW = 48 dB) s dostatečnými hodnotami vzduchové neprůzvučnosti. Obvodové konstrukce jsou zděné z vápenopískových tvárnice se zateplením (RW = 52 dB) a konstrukce střechy je sendvičová s výplní z minerální vaty (RW=49 dB), obojí s dostatečnými hodnotami vzduchové neprůzvučnosti.

Lze tudíž předpokládat, že hygienické limity ekvivalentní hladiny akustického tlaku A stanovené v § 12 odst. 1, 3 a v příloze č. 3, část A) nařízení vlády ČR č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, nebudou v chráněném venkovním prostoru stavby penzionu překračovány.

j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Při projektu byly dodrženy všechny obecně platné požadavky na výstavbu.

1.1.2 Výkresová část

a)	Situace	m 1:250
b)	Půdorys základů	m 1:50
c)	Půdorys I.NP	m 1:50
d)	Půdorys II.NP	m 1:50
e)	Půdorys stropu nad 1.NP	m 1:50
f)	Půdorys střechy nad 2.NP	m 1:50
g)	Řez A-A a B-B	m 1:50
h)	Pohledy	m 1:100

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

1.2.1 Technická zpráva

a) Konstrukční systém budovy

Zemní práce

Spočívají především v sejmutí ornice v tl. 0,50 m a provedení výkopu základových pásů a rýh pro drenáže a kanalizaci. Zemina se předpokládá těžitelnost 3. - 4. (horní vrstva 2. - 3.) a bude využita při násypech a terénních úpravách kolem objektu. Přbytek vhodné vytěžené zeminy bude uskladněn na mezideponii na pozemku a následně využit pro zásypy a terénní úpravy kolem objektu nebo odvezen na předem dohodnutou skládku.

Základy

Založení objektu penzionu je navrženo na dvoustupňových základových pásech a podkladní betonové desce o tl. 150 mm.

První stupeň – základový pás šířky 0,60 m (v místě schodiště 0,70 m) a výšky 0,25 m. Horní hrana pásu je na úrovni -0,969, spodní hrana pásu (základová spára) je na úrovni -1,219. Druhý stupeň základového pásu je pro založení stěn řešen jako vyztužená stěna z betonových bednicích tvárnic zalévaných betonem. Ložné spáry jsou vyztužené dvojicí prutů 2ØR8. Třmínky jsou nahrazeny svislými sponami z ØR6 ve vzdálenostech 0,50 m.

Základové pasy zatížené bodově sloupy jsou navrženy jako třístupňové z dvoustupňové patky betonované do bednění s klasickou výztuží. Spodní hrana této patky je v úrovni -1,969, spodní hrana druhého stupně je v úrovni -1,469. Na tuto dvoustupňovou patku navazuje třetí stupeň z betonových tvárnic zalévaných betonem.

Prostupy přes základy (viz profese ZTI - nejsou součástí diplomové práce). Do základů je nutno umístit zemnicí pásek s vývodu pro hromosvod a zemnění (viz profese elektro – není součástí diplomové práce). Součástí dodávky spodní stavby je i bezpečné těsnění všech prostupů a napojení – tlaková spodní voda.

Svislé nosné konstrukce

Veškeré nosné zdivo pak bude provedeno z vápenopískových tvárnic Silka o tl. 175 mm, překlady nad okna a dveřmi budou z ocelových nosníků HE-A 160.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce nad I.NP bude tvořena železobetonovou deskou o tl. 200 mm z betonu C 25/30 XC1, výztuž z oceli B500B. Tato deska je směrem na sever vykonzolována s přesahem 2 m

a směrem na východ s přesahem 8,1 m. Větší přesah je částečně kompenzován dvěma monolitickými železobetonovými sloupy o rozměru 500 x 500 mm. Osová vzdálenost těchto sloupů od objektu je 6,2 m.

Schodiště

Schodiště bude tvořeno prefabrikovanými betonovými dílci, které budou osazeny na prefabrikované železobetonové desce. Tato deska bude uložena na přízdívce z tvárnic z autoklávovaného pórobetonu.

Schodiště je opatřeno kovovým zábradlím (bezp. sklo) a madlem.

Obě schodiště tvoří CHÚC typu B, vnitřní schodiště je přetlakově větrané.

Stěny a příčky

Příčky budou tvořeny pórobetonovými tvárnicemi YTONG o tl. 125 mm popř. předstěny SDK, které jsou použity v místech hygienických prostor, kde jsou v meziprostoru vedeny instalační rozvody. V těchto provozech se předpokládá zvýšená vlhkost a je nutno počítat s deskami vodovzdornými s impregnací a vyztužením skelnými vlákny (do trvale vlhkého prostředí)

Povrchy stěn

Vyzdívané příčky a nosné stěny jsou opatřeny štukovou omítkou.

Vnější povrchy tvoří zateplovací a separační vrstva s armovanou stěrkou a probarvenou omítkou ETICS tl. 300 mm (Isover TWINNER – $\lambda = 0,032 \text{ W/(m. K)}$). Soklové stěny budou obloženy tepelněizolačními nenasákavými deskami pro soklové použití (Perimetr – $\lambda = 0,034 \text{ W/(m. K)}$) + obklad z lámané skály v barevném provedení ETNA/012.

Podlahy

Podlahy tvoří převážně keramické dlažby a dřevěné podlahy (interiér), vnější podlahy – terasy (exteriér) betonové dlažby v 1.NP a dřevěné podlahy v 2.NP.

Výběr dlažeb v mokřích (vlhkých) provozech bude proveden tak, aby byla zajištěna jejich protiskluznost – požadavky budou popsány ve specifikacích podlah – není součástí diplomové práce. Kolem objektu jsou provedeny okapové chodníky z tříděného kameniva nebo betonových dlaždic.

Podhledy

Podhledy jsou tvořeny SDK zavěšeným podhledem (podle účelu prostor s vodovzdornou úpravou, stanovenou požární odolností včetně revizních otvorů, nebo běžným provedením 2 x 15 mm). Tento prostor o rozpětí 500 mm bude sloužit jako instalační pro rozvody technického zařízení.

Komín, větrací průduchy a větrání

Objekt bude vybaven odkouřením plynových spotřebičů kotelny v 1.NP nad pultovou střechu 2.NP – kovový odtah pro nucený odvod spalin a přívod čerstvého vzduchu. Komín bude řešen jako nerezový dvouplášťový – systém DS – 1,0mm/5 cm izolace, vnitřní plášť je vyroben ze žáruvzdorné oceli 1.4404 o síle materiálu 1,0 mm. Vnější plášť je vyroben z nerezové oceli 1.43001 o síle materiálu 0,6 mm.

Větrání prostor zajišťuje profese VZT – větrání komerčních prostor, samostatné systémy větrání pokojů a apartmánů včetně napojení digestoří. Důležitou součástí vybavení objektu je přetlakové větrání CHÚC-B, které zajišťuje zálohový ventilátor v 1.NP a přetlakové klapky v 2.NP.

Řešení VZT není součástí diplomové práce.

Výplně otvorů

Všechna okna jsou v objektu navržena jako dřevěná fixní, posuvná nebo jako HS portal s izolačním trojsklem s parametry prosklení $U_G = 0,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Vstupní dveře budou automatické v dřevěném provedení s izolačním trojsklem. Provozní dveře do objektu budou bez prosklení s izolační výplní.

Vnitřní dveře budou dřevěné dýhované osazené do ocelových lisovaných zárubní. Všechny dveře jsou atypického provedení a budou dělány na zakázku.

Střecha, krytina

Střešní konstrukce nad I. NP bude tvořena železobetonovou deskou o výšce 200 mm. Tato střecha je navržena jako nevětraná a bude tvořena jako částečně pochozí (dřevěná terasa) a částečně zelená nepochozí. Odvodnění střechy je navrženo do střešních vpustí.

Střešní konstrukce nad II. NP bude tvořena lepenými lamelovými nosníky o výšce 450 mm. Řešená střecha je uvažována jako větraná. Střešní krytina bude provedena z asfaltových pásů. Odvodnění střechy je navrženo do okapů.

Nosná konstrukce střechy II. NP bezpečně přenesení zatížení způsobené konstrukcí fotovoltaické elektrárny.

Izolace proti vodě a zemní vlhkosti

Izolaci proti vlhkosti tlakové vodě a zároveň i ochranu proti radonu tvoří 2x PVC fólie 1.5 + 2.0 mm včetně ochranných vrstev.

Součástí dodávky stavby jsou i prostupy spodní stavbou. Všechny technologické a instalační prostupy přes stěny ŽB konstrukce jsou řádně dotěsněny z hlediska průniku a průsaku vody. Způsob dotěsnění dle jednotlivých případů navrhne dodavatel (je součástí dodávky izolace spodní stavby).

Objekt je vybaven obvodovou drenáží základů s napojením do dešťové kanalizace nebo revizní a čerpací šachtičky.

Izolace tvoří zároveň i radonovou bariéru.

Zdivo je založeno na izolačních deskách z pěnoskla o tl. 65 mm.

Izolace tepelné

Tepelnou izolaci podlahy na terénu tvoří tuhé desky EPS 150 S tl. 250 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m. K)}$ a EPS 200 S tl. 30 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m. K)}$ pro podlahu v 2.NP. Izolace střechy nad I .NP je tvořena tuhými deskami EPS 150 S ve spádu v tl. 300 – 340 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m. K)}$ nebo tuhými deskami EPS 150 S ve spádu v tl. 300 – 400 mm $\lambda = 0,035 \text{ W/(m. K)}$ podle délky, na které je spád řešen. Izolace střechy nad II. NP je tvořena foukanou tepelnou izolací o tl. 500 mm $\lambda = 0,037 \text{ W/(m. K)}$. Zateplení fasády je provedeno systémem ETICS o tl. 300 mm $\lambda = 0,032 \text{ W/(m. K)}$. Izolace stěn pod terénem a do výšky soklu jsou provedeny deskami s nízkou nasákavostí $\lambda = 0,034 \text{ W/(m. K)}$.

Oplechování

Lakovaný TiZn plech parapetů, okapů, svodů, říms apod., atiky a obvod střechy poplastovaný plech v šedém odstínu s možností přímého nalepení PVC hydroizolace.

Konstrukce zámečnické

Zámečnické konstrukce tvoří vnější pozinkované konstrukce v přírodním provedení nebo opatřené nástřikem RAL 7016.

Ostatní

Pro realizaci stavby bude investorem zajištěn projekt interiéru, který upřesní materiálové a barevné řešení vnitřních prostor včetně návazností na exteriéry.

b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Základy budou z betonu a následně betonových tvárnic, zdivo z vápenopískových tvárnic Silka. Vnější a vnitřní nosné překlady budou tvořeny ocelovými nosníky HE-A 160, nenosné překlady budou ze systému YTONG. Stropní konstrukce I.NP bude z železobetonu a střešní konstrukce II.NP bude z lepených lamelových nosníků o výšce 450 mm. Povrchy podhledů budou ze sádko-kartonu.

c) Hodnoty užitých a dalších zatížení

Stropní konstrukce je navržena na zatížení 150 kg/m², střešní pak na 220 kg/m².

d) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů a technologických postupů

Tyto se na stavbě vyskytovat nebudou. Je však potřeba dbát na provedení konstrukcí pro FV panely, aby nedošlo k poškození střešní konstrukce a následnému zatékání vody – což by zamezilo konstrukci plnit její správné tepelně-technické požadavky a mohlo by docházet ke vzniku plísní, které by vedly k nevhodným hygienickým podmínkám.

e) Technologické podmínky, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní stavby případně sousední stavby

Tyto se na stavbě vyskytovat nebudou.

f) Zásady při provádění bouracích a podchycovacích prací

Tyto se na stavbě vyskytovat nebudou.

g) Požadavky na kontrolu zakrývacích konstrukcí

Tyto se na stavbě vyskytovat nebudou.

h) Seznam použitých podkladů a norem

- a. Navrhování staveb – Neufert
- b. Projektujeme bez bariér – Daniela Filipová, rok vydání 2002
- c. Ostatní technické normy a předpisy jsou specifikovány v samostatných projektech a zprávách specialistů

D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Toto je řešeno samostatnou technickou zprávou požárního specialisty včetně vyznačení požárně nebezpečného prostoru – není součástí diplomové práce.

D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

a) Vytápění a ohřev TV

Vytápění je řešeno plynovým kondenzačním kotlem, který bude umístěn v technické místnosti v I.np. Otopný systém bude nízkoteplotní s teplotním spádem 50/40°C. Obytné místnosti budou osazeny topnými konvektory a otopnými tělesy, v koupelnách jednotlivých pokojů pak topnými žebříky.

Ohřev TV bude řešen kombinovaně plynovým kondenzačním kotlem a fotovoltaickou elektrárnou na střeše objektu. Oba zdroje jsou napojeny na jeden 1 500 l zásobník TV. Touto kombinací dojde k ponížení spotřeby elektrické energie i zemního plynu, protože TV bude ohřívána během letních měsíců primárně z FVE.

b) Zdravotechnika

Novostavba bude napojena na veřejnou vodovodní síť. Potrubí je uloženo a vedeno tak, aby byly splněny požadavky normy ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Vodoměrná sestava je umístěna uvnitř objektu v technické místnosti na stěně. Spád vodovodní přípojky je cca 3% směrem k hlavnímu vodovodnímu řádu. Při prostupu konstrukcí bude potrubí chráněno vodovodní potrubní chráničkou.

Novostavba bude napojena na veřejnou kanalizační síť, která probíhá v silnici před objektem.

Zařizovací předměty budou dle výběru investora.

Rozvody vody budou provedeny v plastu, rozvody kanalizace budou provedeny v plastu.

c) Zařízení silnoproudé elektrotechniky

Rozvod elektroinstalace 230/400 V 50 Hz napojený na přípojku. V objektu bude rovněž instalován fotovoltaický systém na výrobu elektrické energie ze slunečního záření. Více k tomuto systému viz dokumentace D. 1.4.1 Vytápění a ohřev TV.

D.1.4.1 VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TV

OBSAH

- 1.1 Obsah
- 1.2 Průvodní zpráva
 - 1.2.1 Dokumentace
 - 1.2.1.1 Druh a rozsah dokumentace
 - 1.2.1.2 Přehled výchozích podkladů
- 1.3 Technická zpráva – vytápění
 - 1.3.1 Bilance potřeb tepla
 - 1.3.2 Popis technického řešení
 - 1.3.3 Kondenzační plynový kotel
 - 1.3.3.1 Základní informace o konstrukci kotle
 - 1.3.3.2 Umístění kotle v technické místnosti
 - 1.3.4 Zabezpečovací zařízení kotlů a otopné soustavy a doplňování vody
 - 1.3.4.1 Zabezpečovací zařízení plynového kotle a otopné soustavy
 - 1.3.4.2 Doplňování vody
 - 1.3.5 Příprava teplé vody
 - 1.3.6 Materiál
 - 1.3.6.1 Armatury a otopná tělesa
 - 1.3.6.2 Potrubí
 - 1.3.6.3 Izolace potrubí
 - 1.3.6.4 Nátěry
 - 1.3.7 Obecné požadavky na montáž zařízení
 - 1.3.8 Zkoušky
 - 1.3.8.1 Zkoušení, odevzdání tlakových nádob do provozu dle ČSN 69 0012
 - 1.3.8.2 Zkoušky topného systému dle ČSN 06 0310
 - 1.3.8.3 Provoz, údržba a obsluha zabezpečovacího zařízení dle ČSN 06 0830
 - 1.3.9 Přejímka ústředního vytápění
 - 1.3.9.1 Seznam předkládané související dokumentace
 - 1.3.10 Požadavky na ostatní profese
 - 1.3.10.1 Požadavky na elektroinstalace
 - 1.3.10.2 Požadavky na měření a regulaci
 - 1.3.10.3 Požadavky na zámečnické a klempířské konstrukce
 - 1.3.10.4 Požadavky na obsluhu

1.1 Obsah

1.2 Průvodní zpráva

1.2.1 Dokumentace

1.2.1.1 Druh a rozsah dokumentace

Tato jednostupňová dokumentace slouží jako dokumentace pro stavební povolení, výběr zhotovitele stavby a provádění stavby. Dokumentace byla zpracována k datu 11/2018, jakékoliv změny pozdějšího data v ní tedy nejsou zahrnuty. Případné požadavky na změny budou zapracovány do dokumentace formou dodatků.

Dokumentace je zpracována na základě objednávky investora a řeší návrh plynové kotelny v objektu Novostavby penzionu v obci Pasohlávky, k.ú. Pasohlávky. Jedná se o zděný dvoupodlažní objekt vyzdívaný tradiční zděnou technologií z vápenocementových tvárnic. Objekt je nepodsklepený, stropní konstrukce nad 1.NP je železobetonová, v části přechází na plochou střechu s extenzivní povrchovou úpravou, střešní konstrukce nad 2.NP je navržena jako pultová ve spádu sever-jih.

V technické místnosti bude jako nový zdroj tepla pro vytápění objektu a ohřev TV navržena sestava dvou kondenzačních kotlů s připojením na externí zásobníky TV o jednotkovém výkonu s modulací od 6,6 – 28 kW, max. součtový výkon sestavy je tedy 56 kW, při tepelném spádu 80/60°C. Kotle v kotelně budou provozovány na výstupní teplotu 50°C. V každé topné větvi budou teplota topné vody upravována ekvitermně v závislosti na venkovní teplotě pomocí třícestných směšovacích ventilů. Cirkulaci topné vody pak budou zajišťovat oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu. Pro ohřev vody bude instalován zásobníkový ohřívač s nerezovými výměníkem vody o jednotkovém objemu 1466 l.

Zařízení musí vyhovět požadavkům imisních limitů daných zákonem č. 201/2012 Sb. zákon o ochraně ovzduší, kterým se stanoví minimální emisní požadavky na spalovací stacionární zdroje, imisní limity vyhlášené pro ochranu zdraví lidí a maximální počet jejich překročení a další podmínky provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. V technické místnosti budou použity kondenzační kotle s využitím latentního tepla spalin, s nízkými emisemi (emisní třída 5).

1.2.1.2 Přehled výchozích podkladů

- A) Objednávka investora
- B) Průkaz energetické náročnosti budovy
- C) Snímek z katastrální mapy, druhy a parcelní čísla dotčených pozemků
- D) Normy a zákonné předpisy pro návrh a následnou realizaci stavby

1.3 Technická zpráva – vytápění

1.3.1 Bilance potřeb tepla

Z klimatického hlediska se objekt nachází na území charakterizovaném následujícími výpočtovými hodnotami:

- Venkovní výpočtová teplota zimní	- 13°C
- Nadmořská výška	159 m n.m.
- Počet topných dnů	215
- Průměrná teplota v topném období	4,1 °C

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny dle ČSN EN 12 831 za předpokladu nejnižší venkovní oblaťní teploty -13°C a zjištěných tepelně technických vlastností použitých stavebních konstrukcí a materiálů.

- Tepelná ztráta objektu	31 kW
- Výkon otopných těles	20,7 kW
- Výkon podlahových konvektorů	8,2 kW
- Výkon otopných těles – žebříků	5,1 kW
- Celkový výkon vložený v otopném systému	34 kW
- Potřeba tepla pro vytápění	31 kW
- Potřeba tepla na nucené větrání - celkem	0 kW
- <u>Potřeba tepla na ohřev TV</u>	<u>11 kW</u>
- Celkem	42 kW

Pro návrh výkonu plynových kotlů s potřebným tepelným výkonem 42 kW. S tím, že pro stanovení přípojného tepelného výkonu je potřeba tepla pro vytápění větší než potřeba tepla k ohřevu TV. S přihlédnutím k výše uvedenému se navrhuje osadit kotelnu sestavou dvíř kondenzačních kotlů o regulovaném jednotkovém výkonu 6,6 – 28 kW, o součtovém výkonu 56 kW. Při výpadku jedné kotelní jednotky z provozu se požaduje dle ČSN 06 0310. Zajistit minimálně 50% z maximální potřeby tepla tj. 21 kW. Technická místnost, která bude sestavena ze dvou kotlů o výkonu jednoho 28 kW, této podmínce vyhovuje.

1.3.2 Popis technického řešení

V technické místnosti bude instalována kaskáda dvou kondenzačních závěsných kotlů napojených na externí zásobníkový ohříváč vody. Kondenzační kotle budou o jednotkovém výkonu s modulací 6,6 – 28 kW. Jmenovitý součtový výkon sestavy je tedy 56 kW, při tepelném spádu

80/60°C. Kotle budou provozovány na výstupní teplotu 50°C podle požadavku maxima topných větví. Výkon sestavy se bude plynule měnit podle venkovní teploty a potřeby tepla objektu.

Jednotlivé kotle budou napojeny připojovacím potrubím na primární kotlový topná okruh, ve kterém bude osazen hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků (HVDT). Hydraulický vyrovnávač odděluje hydraulicky primární kotlový okruh od potrubí sekundárního okruhu. Za hydraulickým vyrovnávačem bude do sběrného potrubí napojen sdružený rozdělovač a sběrač, ze kterého bude topná voda rozváděna do jednotlivých topných větví ÚT. Ve větvích ÚT bude teplota topné vody upravována ekvitermně v závislosti na venkovní teplota, pomocí třícestných směšovacích ventilů. Pro napájení zásobníkového ohřívače TV bude přímo ze sběrného potrubí za hydraulickým vyrovnávačem napojena větev ohřevu TV bez ekvitermně regulace.

Cirkulace topné vody v jednotlivých topných větvích budou zajišťovat oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu v souladu s požadavky evropské směrnice ErP (Energy-related products).

V technické místnosti je navrženo zabezpečovací zařízení, nejvyšší dovolený přetlak soustavy v místě manometrické roviny bude 250 kPa. Na tuto hodnotu je navržen otevírací přetlak pojistného ventilu. Roztažnost topné vody v otopné soustavě bude eliminována v souladu s ČSN 060830 pomocí nové expanzní nádoby s membránou o velikosti 18 litrů. Otopná soustava musí být naplněna a v provozu doplňována upravenou vodou s parametrem tvrdosti odpovídající normovým hodnotám pro danou soustavu a požadavkům výrobce kotle. Pro přípravu doplňkové vody bude v kotelně umístěn změkčovací filtr s automatickou regenerací. Změkčená voda musí být do soustavy ÚT dopouštěna automaticky v závislosti na poklesu tlaku v otopné soustavě.

Ohřev TV bude zabezpečován v nepřímotopném zásobníkovém ohřívači o jednotkovém objemu 1466 litrů a teplosměnnou plochou 4,2 m². Ohřívač bude provozován na výstupní teplotu vody max. 60°C a bude k němu instalováno předepsané pojistné zařízení a zařízení pro vyrovnání změny objemu vody.

Na nepřímotopný zásobník bude přes střídač DC/AC rovněž napojena malá fotovoltaická elektrárna umístěna na střeše objektu. Fotovoltaický systém je složen ze 120 panelů ve sklonu 15°s azimutem 0° tedy s orientací na jih. Jednotková plocha panelu je 1,63 m². Celková plocha FVE systému je 195,6 m².

V technické místnosti je pro zajištění min. požadované teploty v místnosti +7°C osazeno jedno deskové otopné těleso KORADO.

1.3.3 Kondenzační plynový kotel

1.3.3.1 Základní informace o konstrukci kotle

Navržený kondenzační plynový kotel je kotlem v závěsném provedení s modulovaným pro provoz závislý či nezávislý na vzduchu místnosti, v daném případě budou dodány kotle pro provoz nezávislý na provozu místnosti, tj. budou v provedení C 32. Je navržena sestava dvou závěsných plynových kondenzačních kotlů s nerezovým výměníkem, vybavených oběhovým čerpadlem, expanzní nádobou 7 litrů, pojistným ventilem 3 bary a montážní sadou s uzavíracími armaturami. Kaskáda dvou kondenzačních kotlů bude napojena připojovacími moduly 0-10V (VR34) na nadřazenou regulaci s vizualizací a dálkovým přístupem.

Výhřevné plochy kotlového tělesa jsou konstruovány z nerez oceli tak, aby bylo využito v maximálně míře samočisticího efektu. Hořák musí mít možnost modulace 1:4, což se příznivě projeví na úspoře energií a v produkci emisí. Konstrukce hořáků musí omezit tvorbu No_x , emisní třída 5. Maximální provozní přetlak je 300 kPa, maximální provozní teplota je 80°C.

Základní parametry kondenzačního plynového kotle

- Jmenovitý výkon při 80/60°C	6,6 – 28,0 kW
- Jmenovitý příkon při 80/60°C	26,4 kW
- Účinnost při jmenovitém výkonu	98 %
- Maximální provozní přetlak	3,0 bar
- Normový stupeň využití při spádu 50/40°C	106 %
- Spotřeba plynu	0,68 – 2,85 m ³ /h
- Třída NO_x	5
- Elektrické napětí	230 V, 50 Hz
- Elektrická spotřeba	66,1 W
- Hmotnost kotle	46 kg
- Objem expanzní nádoby	7 l

1.3.3.2 Umístění kotle v technické místnosti

Kotel je určen pro umístění v uzavřených prostorách se stupněm agresivity málo až středně agresivním a z hlediska elektrotechnických předpisů v prostředí obyčejném (ČSN 33 2000.7.701:1997).

Kotle budou zavěšeny na stěně 1130 mm nad podlahou. Podlaha v technické místnosti je projektována se zvýšenou únosností a z protiskluznou povrchovou úpravou. Čištění kotle a jeho okolí se může provádět jen suchým způsobem (např. vysáváním). Před kotlem musí být pone-

chán volný manipulační prostor minimálně 1000 mm, mezi kotli 100 mm. Z bezpečnostního hlediska je při instalaci nutno dodržovat vzdálenost od hořlavých hmot 200 mm (ČSN 06 1008:1997 - Požární bezpečnost lokálních spotřebičů a zdrojů tepla). Pro lehce hořlavé hmoty, tj. takové, které rychle hoří samy i po odstranění zdroje zapálení (např. lepenka, kartón, asfaltové a dehtové lepenky, dřevo a dřevovláknité desky, plastické hmoty, podlahové krytiny) se vzdálenost zdvojnásobuje. Bezpečnou vzdálenost je nutno zdvojnásobit i v tom případě, kdy stupeň hořlavosti stavební hmoty není prokázán. Dojde-li k nebezpečí přechodného vniknutí hořlavých par či plynů do kotelny nebo při pracích, při kterých vzniká přechodné nebezpečí požáru či výbuchu (lepení podlahových krytin, nátěry hořlavými barvami) musí být kotle včas před zahájením prací odstaveny z provozu. **Po celou dobu provádění prací musí být kotle zakryty, aby bylo zabráněno proniknutí prachu do kotle.**

Upozornění:

Na kotel a do vzdálenosti menší než bezpečná vzdálenost od něho nesmí být kladeny předměty z hořlavých hmot.

1.3.4 Zabezpečovací zařízení kotlů a otopné soustavy a doplňování vody

1.3.4.1 Zabezpečovací zařízení kotlů a otopné soustavy

Nejvyšší dovolený přetlak soustavy v místě manometrické roviny je 250 kPa. Jelikož jsou kotle z výroby vybaveny pojistnými ventily DN20/25 s otevíracím přetlakem 300 kPa, je nutné (na potrubí u expanzní nádoby, $V = 18$ litrů) osadit další pojistný ventil DN25/32, o otevíracím přetlaku 250 kPa. Funkce pojistných ventilů musí být pravidelně kontrolována ve smyslu ČSN 690012.

Hodnotu nejvyššího dovoleného přetlaku soustavy 250 kPa, hodnotu nejvyššího provozního přetlaku soustavy 250 kPa a nejnižšího provozního přetlaku soustavy 59 kPa určuje projekt, viz posouzení zabezpečovacího zařízení.

Roztažnost topné vody v otopné soustavě bude eliminována v souladu s ČSN 060830 pomocí expanzní nádoby s membránou o velikosti 80 litrů. Jako ochrana kotlů před působením podtlaku, jsou z výroby v jednotlivých kotlích osazeny expanzní nádoby s membránou o velikosti 7 litrů. Plnicí přetlak vzduchu ve všech expanzních nádobách bude upraven na hodnotu nejnižšího dovoleného přetlaku soustavy 59 kPa.

Na manometrech musí být vyznačeny min. a max. přetlaky v otopné soustavě viz **Příloha č. 13 – Návrh pojišťovacího zařízení.**

1.3.4.2 Doplňování vody

Otopná soustava bude po úspěšně provedené tlakové zkoušce propláchnuta a celý objem topné soustavy bude naplněn upravenou vodou. Pro přípravu doplňkové vody je v kotelně navržena

nová úprava vody - změkčovací filtr s automatickou regenerací. Změkčená voda musí být do soustavy UT dopouštěna automaticky v závislosti na poklesu tlaku v otopné soustavě.

Množství vody v otopné soustavě bude hlídáno tlakovými snímači a doplňovací a vakuovými odplyňovací zařízeními. Zapínací přetlak pro dopouštění vody do soustavy bude nastaven na hodnotu pds 59 kPa. Vypínací přetlak pro dopouštění vody do otopné soustavy bude nastaven na hodnotu phs 80 kPa.

Změkčovací filtr bude napojen na rozvod studené vody. Do přívodního potrubí budou osazeny uzavírací armatury, potrubní oddělovač a vodoměr DN 15. Změkčená voda bude dopouštěna automaticky přes doplňovací zařízení pro externí řízení s kontaktním vodoměrem a solenoidovým ventilem do otopné soustavy. Provozování a obsluha změkčovacího filtru je popsána v pasportu výrobku, který dodavatel dodává spolu se zařízením.

DOPORUČENÍ:

Před naplněním otopné soustavy odebrat vzorek vody, kterou bude soustava plněna a nechat provést chemický rozbor minimálně na:

- *pH (kyselost),*
- *tvrdost vody celkovou, vápenatou a hořečnatou*
- *vodivost – konduktivitu.*
- *podle skutečně namontovaného kotle (výměník nerezový nebo ze slitin hliníku) zvolit další postup v úpravě vody po řádném proplachu a pak výsledně naplnit soustavu takto upravenou vodou.*

1.3.5 Příprava teplé vody

Ohřev TV bude zabezpečován nepřímotopným zásobníkovým ohříváčem o jednotkovém objemu 146 l a teplosměnnou plochou 4,2 m². Ohřev TV je spuštěn startem nabíjecího čerpadla po docílení žádané teploty jeho vypnutím.

Souběžně se zdrojem tepla je na zásobníkový ohříváč napojena malá FVE umístěna na střeše objektu. Během letních měsíců je ohřev TV zajištěn elektrickou energií vyprodukovanou touto FVE a následné přebytky putují do sítě objektu, kde пониžují spotřebu elektrické energie na větrání, osvětlení nebo chlazení. Během zimních měsíců je voda primárně ohřívána plynovými kotly a všechna elektrická energie vyprodukovaná v FVE je vedena do systému větrání a osvětlení.

Případné přehřátí teplé vody nad povolenou teplotu 65°C bude signalizováno opticky a akusticky. Na vstupu studené vody do ohříváčů musí být osazeno zabezpečovací zařízení dle ČSN 060830, k tomuto účelu je na potrubí pitné vody před ohříváčem osazen pojistný ventil DN20/25

s otevíracím přetlakem 800 kPa. Pro eliminaci změny objemu vody v zásobníkovém ohřívači je již s objemem vody v ohřívači uvažováno při návrhu expanzní nádoby o objemu 18 l.

Na výstupu teplé vody bude umístěn úsek z nerezového potrubí, na kterém bude umístěno příložné čidlo teploty TV.

Cirkulaci TV zajišťuje cirkulační čerpadlo v nerezovém provedení. Z důvodu omezení zanášení ohřívače a rozvodu TV a cirkulace TV vodním kamenem se doporučuje umístit na potrubí za cirkulační čerpadlo elektronickou úpravnu vody.

1.3.6 Materiál

Všechny materiály pro montáž ústředního vytápění musí být dodány v nejvyšší kvalitě. Na stavbu je možno použít pouze materiály nejvyšší jakostní třídy. Před montáží potrubí a ostatního zařízení je nutno provést vizuální kontrolu kvality povrchu potrubí a použitých materiálů.

Veškeré instalace a použité materiály musí plnit funkční požadavky popsané v jednotlivých částech technické zprávy a při převjímcě musejí být uvedeny plně do provozu podle platných technických předpisů a norem.

Veškeré systémy a zařízení musí být instalovány plně v souladu s doporučeními jejich výrobců a musí být vhodné pro zamýšlené využití.

Armatury musí být z kvalitních materiálů a musí být dodány dle požadovaných kritérií odpovídajícím hydraulickým výpočtům, po jejich instalaci musí být provedeno správné přednastavení dle výkresové dokumentace.

Použité ocelové a měděné trubky musí být spolehlivě svařitelné za všech podmínek vyskytujících se při jejich montáži. Ke splnění podmínky svařitelnosti smí být hodnota uhlíkového ekvivalentu CE trubek a ostatních součástí rozvodu nejvýše 0,45 pro třídy se stanovenou nejmenší konvenční mezí kluzu (SMYS) nepřesahující 360 MPa, tato hodnota musí být zaručena výrobcem. Ocelové trubky musí vyhovovat ČSN EN ISO 3183.

Všechny trubky a přídatný svařovací materiál musí být dodány s hutním atestem resp. osvědčení o jakosti. Spojování potrubí provádět svařováním.

1.3.6.1 Armatury a otopná tělesa

V objektu jsou instalována desková otopná tělesa KORADO nejčastěji typ 11 PLAN, případně 11 PLAN VKM8. Ve společenské místnosti a prostorách restaurace jsou instalovány podlahové konvektory s ventilátorem KORAFLEX typ FV 7/28. V koupelnách jednotlivých pokojů jsou nadále osazeny žebříková otopná tělesa KORALUX v provedení LINEAR MAX nebo COMFORT.

Otopná tělesa jsou vybavena termostatickými regulačními ventily. Na patách jednotlivých přípojných větví jsou osazeny osmistupňové vyvažovací ventily. V rámci projektu byly provedeny

hydraulické výpočty otopné soustavy a navrženo nastavení regulace termoregulačních ventilů a vyvažovacích ventilů.

Pro uzavírací armatury se doporučuje používat plno průtokové kulové kohouty, šoupátka a klapky. Při výběru se upřednostňují materiály s dlouhou životností.

Na rozdělovači ve větvích pro vytápění budou instalovány trojcestné směšovací ventily pro zónovou regulaci. Pro správnou regulaci je třeba dodržet předepsané hodnoty k_{vs} a dimenze – viz výkresová dokumentace.

Na paty hlavních topných větví a před ohřívačem TV budou ve zpětném potrubí nově osazeny vyvažovací ventily, které umožní požadované nastavení průtoku, změření a nastavení parametru oběhových čerpadel v souladu s § 7 odst. 6 výše vyhlášky 193/2007 Sb. Vyvažovací ventily budou po ukončení montáže přednastaveny do poloh určených projektem a bude na nich provedeno měření průtoků s případným přestavením, s vyhotovením závěrečného protokolu o docílení požadovaných parametrů. Vyvažovací ventily budou dodány v materiálovém provedení AMETAL s osazenými vsuvkami pro měření tlaku, průtoku a teploty.

1.3.6.2 Potrubí

Hlavní rozvody ÚT pro prostory I. NP jsou vedeny v podlaze a rozvody pro prostory II. NP jsou vedeny v prostoru sádkartonového podhledu I. NP – otopná tělesa jsou tudíž napojována přes stropní konstrukci tak, aby potrubí nenarušovalo estetiku jednotlivých pokojů. Budova je rozdělena na pět topných větví:

- 1. větev – Technické zázemí
- 2. větev – Restaurace a kuchyně
- 3. větev – Pokoje jih
- 4. větev – Pokoje sever a západ
- 5. větev – Koupelny

Otopná soustava je provedena v souproutém (rovnotlakém) zapojení (systém Tiechermann). Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem vody s teplotním spádem 50/40°C. Rozvody jsou provedeny z trubek měděných ocelových svařovaných s tepelnou izolací z minerální vlny tl. max 50 mm s povrchovou úpravou kaširovanou hliníkovou fólií.

Instalace všech rozvodů bude provedena podle platných norem a technických předpisů pro provádění rozvodů ústředního vytápění z trubek z mědi. Rozvody topné vody k místu napojení na sdružený rozdělovač a sběrač budou vedeny po stěnách a pod podhledem technické místnosti. Vodorovné rozvody v technické místnosti budou uloženy ve spádu 3 ‰. Na nejvyšších místech bude instalováno odvětrání na nejnižších místech vypouštění. Při navrženém systému odply-

ňování se nedoporučuje používat automatické odvzdušňovací ventily, přednostně budou používány odvzdušňovací nádoby s odvzdušňovacím potrubím zakončeným ventilem!!! Potrubí v kotelně bude vedeno tak, aby byla zajištěna min. podchodná výška 2,1 m.

Rozvody topné vody budou zavěšeny pod stropem, potrubí bude uloženo na ocelových konzolách, závěsech, ke kterým bude uchyceno kovovými třmeny s gumovou výstelkou. Uchycení potrubí bude provedeno v předepsaných vzdálenostech. Provedení potrubní trasy musí respektovat materiál rozvodů, především jeho tepelnou roztažnost, nutnost kompletací a způsob spojování.

Potrubí se musí spojovat a upevnit tak, aby mohlo volně teplotně dilatovat. Průchody potrubí stěnami a stropy musí být opatřeny vhodnou chráničkou pro zajištění volného pohybu vlivem teplotní roztažnosti tak, aby nedošlo k vzájemnému poškození stavebních konstrukcí a potrubí. Nedoporučuje se umísťovat spoje a podpěry potrubí v průchodech stěnami a stropy. V místech spojů se nesmějí upevňovat závěsy, uložení a podpěry.

K vyrovnání teplotní dilatace potrubí jsou navrženy a přednostně se využívá změn směru potrubních tras.

Rozebíratelné potrubní spoje není dovoleno provádět v nepřístupných místech.

Při průchodu volně vedeného potrubí ÚT do průměru DN50 nebo více potrubí vedle sebe z jednoho požárního úseku do druhého bude potrubí opatřeno z obou stran požárním ochranným tmelem. Při průchodu stropem se umístí požární manžeta jednostranně ze spodní strany.

1.3.6.3 Izolace potrubí

Části tepelných soustav, s výjimkou částí, které přímo dodávají teplo do obytného či pracovního prostoru, se musí opatřit tepelnými izolacemi. Tepelná izolace slouží:

- ke snížení tepelných ztrát;
- k omezení chladnutí teplotonosné látky;
- ke snížení povrchové teploty částí z hlediska požadavků ochrany zdraví a bezpečnosti práce, požadavků na prostředí a z hlediska požární bezpečnosti při prostupu konstrukcemi.

Ve vlhkém prostředí je navíc nutné chránit izolaci proti vlhkosti.

Tepelná izolace bude provedena kompletní z pouzder na potrubí např. ROCKWOLL resp. jinou izolací, jejíž součinitel tepelné vodivosti je menší nebo roven 0,040 W/m.K a jejíž tloušťka musí být ve smyslu vyhlášky 193/2007 Sb. § 5 odst. 11. To odpovídá u vnitřních rozvodů nejbližšímu vnějšímu průměru potrubí řady DN. Menší tloušťku je možné použít pouze na základě optimali-

začních výpočtů a za předpokladu dodržení určující hodnoty součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky. U ostatních materiálů je nutné dodržet určující hodnoty součinitele prostupu tepla vztažených na jednotku délky dle přílohy č. 3 vyhl. 193/2007 Sb.

DN [mm]	U [W/m.K]
10 – 15	0,15
20 – 32	0,18

1.3.6.4 Nátěry

Spojovací potrubí včetně nosných konstrukcí, armatury a strojní zařízení budou opatřeny povrchovou úpravou a nátěrovými hmotami v patřičných barevných odstínech. Součástí tohoto oddílu je označení jednotlivých zařízení podle druhu a označení směru toku medií.

Hlavní uzavírací armatury a uzavírací armatury jednotlivých větví a případně i další důležité armatury se označují podle ČSN 13 3005-1 a musí být opatřeny štítky podle s udáním jejich účelu použití.

Povrchová úprava potrubí a dále nosných prvků sestává ze základního jednovrstvého nátěru syntetickou základní barvou S 2000. Neizolovaná potrubí budou natřena – 2x nátěr základní a 2x nátěr vrchní (email v předepsaném odstínu).

Barevné značení:

- ovládací segmenty armatur na rozvodu ÚT - červená
- neizolované příruby armatur na rozvodu ÚT - červená
- neizolované expanzní potrubí - červená
- ovládací segmenty armatur na rozvodu pitné vody - zelená
- neizolované příruby armatur na rozvodu pitné vody - zelená
- ovládací segmenty armatur na rozvodu plynu - žlutá
- armatury a potrubí plynu - žlutá
- odvětrávací potrubí plynu - žlutý podklad modré pruhy
- ostatní konstrukce (konzoly, závěsy, dveře, VZT - potrubí) – šedá

1.3.7 Obecné požadavky na montáž zařízení

Montáž zařízení smí provádět odborná firma s příslušným oprávněním. Povinností prováděcí firmy je provést kompletní dílo dle rozsahu projektové dokumentace. Seznámit se s projektovou

dokumentací a včas upozornit na možné nedostatky. Při montáži postupovat v souladu příslušnými předpisy a návody pro montáž zařízení. Během montáže koordinovat postup prací se stavbou a ostatními profesemi. Během montážních prací dodržovat bezpečnostní a protipožární předpisy.

K veškerému zařízení TZB vyžadujícímu přístup (armatury, měřiče, filtry, klapky, požární ucpávky podléhající pravidelné kontrole atd.) musí být umožněn přístup revizními otvory (rozebíratelný pohled apod.).

Součástí dodávky jsou veškeré popisové tabulky a štítky související se zařízením. Při provádění instalace je nutné koordinovat veškeré požadavky s přihlédnutím ke stavbě, ostatním profesím a stávajícím instalacím. Skutečné umístění rozvodů je nutné řešit před započatím montáže v součinnosti se stavební částí.

Dodávka zařízení se předpokládá včetně kompletní montáže, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.

1.3.8 Zkoušky

1.3.8.1 Zkoušení, odevzdání tlakových nádob do provozu dle ČSN 69 0012

Expanzní membránové nádoby smějí být uvedeny do provozu, včetně zkušebního pokud splňují požadavky ČSN 690012 čl. 26:

- jejich stav neohrožuje bezpečnost osob a okolí
- byly u nich úspěšně provedeny předepsané stavební a první tlakové zkoušky a mají dokumentaci podle ČSN a platných zákonných ustanovení.
- jejich výstroj a příslušenství je podle dokumentace a platných norem úplné, bylo vyzkoušeno a odpovídá požadavkům na ně se vztahujícím.
- jsou instalovány v souladu s požadavky oddílu D části IV normy ČSN 690012.
- jsou u nich provedeny všechny revize a zkoušky ve lhůtách stanovených ČSN 690012.

1.3.8.2 Zkoušky topného systému dle ČSN 06 0310

Zkoušky je nutno provádět dle ČSN 060310 oddíl 8. a pokynů výrobců zařízení.

Účel zkoušek:

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonách, vodoměrech, měřících spotřebovaného tepla a dalších zařízeních, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození. Seřizovací armatury na

větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle normy ČSN 077401 nebo ČSN 383350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Druhy zkoušek ústředního vytápění:

- zkouška těsnosti
- zkoušky provozní

Zkouška těsnosti:

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytí kanálů a prováděním nátěrů a izolací.

Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Zdroje tepla, výměníky a ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku.

Vnitřní potrubní rozvody uložené na nekontrolovatelných místech se zkouší tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti. Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje. Horizontální otopné soustavy se zkouší před montáží příček daného podlaží. Po skončení montáže ústředního vytápění v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení. Zkušební přetlak se volí pro ocelová potrubí 0,9 MPa, pro jiná potrubí jej určí dodavatel potrubí.

Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50°C.

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Provozní zkoušky:

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:

- dilatační
- topné

Dilatační zkouška:

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem.

Topná zkouška:

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištěním funkce, nastavení a seřízení zařízení.

Kontroluje se zejména:

- a) správná funkce armatur,
- b) rovnoměrné ohřívání otopných těles,
- c) dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.)
- d) správná funkce regulačních a měřících zařízení,
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla,
- g) nejvyšší výkon zdrojů tepla,
- h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé užitkové vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohřívaců),
- i) dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů

Zařízení ústředního vytápění lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- a) zařízení splňuje požadavky této normy,
- b) zařízení splňuje požadavky ČSN 060830,

- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- d) soustava je seřízena podle projektové dokumentace a při nepřetržitém vytápění je dosaženo ve vytápěných místnostech přípustné odchylky 1,5 K od výpočtové hodnoty uvedené v projektu
- e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena před tím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

Topná zkouška trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. U menších zařízení je povoleno topnou zkoušku zkrátit na 24 hodin.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo topné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.

Zkouška se pokládá za úspěšnou u soustav s nuceným oběhem při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles a u soustav s přirozeným oběhem musí být dosaženo jejich funkce již při teplotě otopné vody 45°C.

1.3.8.3 Provoz, údržba a obsluha zabezpečovacího zařízení dle ČSN 06 0830

1. Obecné i místní provozní předpisy obsahují zejména:

- a) popis zabezpečovacího zařízení a jeho zvláštnosti,
- b) popis obsluhy elektrických částí zařízení včetně zařízení regulace a měření,
- c) popis možných poruchových stavů zařízení a návod na jejich odstranění,
- d) stanovení nutných zkoušek po provedených opravách zařízení,
- e) pokyny pro zabezpečovací zařízení při delší provozní přestávce,
- f) požadavky na kvalifikaci obsluhy zařízení a dalších oprávněných pracovníků,
- g) stanovení termínů pro kontroly a přezkušování zařízení a stanovení způsobu kontroly jednotlivých komponentů zařízení.

2. Na zařízení o výkonu do 50 kW se ustanovení o provozních předpisech nevztahují. I tyto soustavy však musí být při dokončení řádně přezkoušeny a před předáním musí být uživatel řádně obeznámen s jejich funkcí a obsluhou.

3. Před předáním zařízení ústředního vytápění odběrateli musí být nainstalované zabezpečovací zařízení odzkoušeno za stanovených provozních podmínek. Při zkoušce se zjišťuje, zda zařízení spolehlivě funguje a reaguje vhodně na simulované provozní a havarijní stavy a zda jsou splněny všechny požadavky příslušných norem a dalších legislativních ustanovení.
4. O zkoušce musí být vyhotoven zápis, který je předkládán spolu s dalšími protokoly při kolaudačním řízení.
5. Při provozování zabezpečovacího zařízení je nutno:
- a) dbát na jeho bezpečný provoz, zařízení řádně udržovat a pravidelně kontrolovat,
 - b) zpracovat a vyvěsit v technické místnosti provozní řád příslušné technické místnosti případně provozní předpisy, schéma zařízení, popis způsobu zabezpečení zdroje tepla s upozorněním na povinnost obsluhy prověřovat a kontrolovat kompletnost a funkci zabezpečovacího zařízení,
 - c) při zjištění poruchy, vadné funkce nebo nekompletnosti zabezpečovacího zařízení, ihned odstavit zdroj tepla nebo ohřívač užitkové vody z provozu do doby, než bude závada odstraněna
 - d) v technické místnosti umístit provozní deník, zaznamenat do něj poruchu, opravu a přezkoumat funkce zařízení jako celku i jeho jednotlivých částí po provedené opravě.
6. Opravy nebo výměny částí zabezpečovacího zařízení může provádět pouze kvalifikovaný pracovník a o provedení zásahu musí provést zápis do provozního deníku zařízení.
7. Po provedené opravě musí být zabezpečovací zařízení před uvedením do provozu znovu odzkoušeno. Rozsah potřebných zkoušek stanoví provozní předpis.
8. Při dlouhodobém odstavení otopné soustavy z provozu musí být v souladu s ustanovením provozního předpisu provedena opatření, která zamezí zamrznutí vody v otopné soustavě. Nelze-li to spolehlivě zajistit, musí být voda (případně kondenzát) ze zařízení v nezbytně nutné míře vypuštěna.
9. Zejména je nutné proti zamrznutí chránit otevřené expanzní nádoby, expanzní, pojistné, přepadové, cirkulační a odvzdušňovací potrubí. Pokud je v zimním období zdroj tepla provozován přerušovaně, je obsluha povinna se před zahájením provozu přesvědčit, zda v čase odstavení nedošlo v uvedených a případně i jiných částech zařízení k zamrznutí vody.
10. U soustav, kde je předepsán provozní deník, musí být do něho o výše uvedené kontrole proveden zápis.
11. U výstroje, která by mohla být v době odstavení poškozena, musí být učiněna opatření, která poškození zabrání.
12. Při uvádění zařízení po delším odstavení do provozu musí být zařízení znovu odzkoušeno v rozsahu stanoveném provozním předpisem.

13. Jednotlivé prvky zabezpečovacího zařízení musí být přístupné pro obsluhu a údržbu.

14. Správná a spolehlivá funkce bezpečnostní výstroje zdrojů tepla (pojistného ventilu, tlakoměru, teploměru a dalších) musí být kontrolována ve lhůtách stanovených provozním předpisem.

1.3.9 Přejímka ústředního vytápění

Po provedení montáže otopného zařízení a ukončení kompletačních prací bude zahájena přejímka díla. Přejímky se zúčastní zástupci prováděcí firmy, dále zástupce generálního dodavatele a investora (uživatele).

Při přejímce bude prováděna kontrola použitého materiálu dle odsouhlasené nabídky (tj. investor nebo pověřená osoba projde se zástupcem dodavatele jednotlivé části potrubí a zařízení a zkontroluje, že jsou použity materiály, na kterých se obě strany předem dohodly.

Dále bude provedena kontrola provedení dle projektu a požadavků výrobců materiálů tj. kontrola uložení a umístění potrubí, umístění uzávěrů, osazení čerpadel, koordinace s ostatními sítěmi, návody k použití, k montáži apod.

Předání dodavatelské dokumentace (prohlášení o shodě na potrubí, armatury, zařízení, související dokumentace - potvrzení o záručních podmínkách apod. Tyto dokumenty bude potřebovat investor předložit při kolaudaci.

1.3.9.1 Seznam předkládané související dokumentace – není součástí DP

- Dokumentace skutečného provedení se zakreslením případných změn.
- Zápis a protokol o vyčištění a propláchnutí otopné soustavy
- Zápis a protokol o provedení zkoušky těsnosti otopné soustavy
- Zápis a protokol o provedení dilatační zkoušky
- Zápis a protokol o provedení provozní zkoušky
- Zápis a protokol o provedení topné zkoušky
- Zápis a protokol o spuštění zdroje tepla
- Provozní řád resp. provozní předpis pro obsluhu kotelny
- Výchozí a 1. Provozní revize tlakových nádob

1.3.10 Požadavky na ostatní profese

1.3.10.1 Požadavky na elektroinstalace

- Zařízení kotelny jsou zařízení těsná bez ochranných prostorů. Elektrická zařízení kotelen musí být provedena v souladu s ČSN EN 60079-10 a ČSN EN 60079-14.

- Elektroinstalace zařízení kotelny, kromě kotlen s kotli vybavenými řídicím systémem, musí zajistit bezpečnostní vypnutí, kterým se v případě nutnosti přeruší přívod elektrické energie do automatiky hořáku. Bezpečnostní prvek vypnutí se umístí bezprostředně u vstupních dveří do kotelny zvenčí nebo zevnitř, popřípadě na jiném vhodném místě, s přihlédnutím ke stanovišti obsluhovatele.
- Veškerá potrubí v kotelně a armatury musí být vodivě propojeny a uzemněny podle ČSN EN 62305-1 ed. 2, ČSN 33 2000-4-41 ed2, ČSN 33 2000-5-54 ed3.
- Osvětlení kotelny a prostor souvisejících
- Zapojení kotlů
- Zapojení oběhových čerpadel
- Zapojení cirkulačního čerpadla TV
- Zapojení elektronické úpravny vody
- Zapojení automatického změkčovacího filtru
- Zapojení elektrokotle v 1. PP (samostatné vytápění skleníku)
- Elektroinstalace musí být zrevidována revizním technikem elektrických zařízení, který sepíše a předloží zprávu o revizi. elektro
- Montážní firma provede místní doplňující pospojování všech potrubí a čerpadel v kotelně.
- Svorková schémata rozvaděčů (MaR) jsou součástí dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby (Vyhl. 499/2006 Sb, odst. 3.4.2 c).

1.3.10.2 Požadavky na měření a regulaci

Provoz technické místnosti bude celoroční, je zcela automatický.

Obsluha technické místnosti je klasifikována jako občasná 2x denně, např. v 8 hod a v 16 hod.

Technická místnost bude vybavena zařízením regulace a měření pro pochůzkovou obsluhu. Regulace teploty topné vody bude prováděna automaticky v závislosti na venkovní teplotě vzduchu.

Technická místnost bude dále vybavena:

- zařízením na snímání přetlaku v otopné soustavě, které v případě trvalého poklesu přetlaku vody v otopné soustavě pod nastavenou mez odpojí napájení automatiky hořáků kotlů a napájení oběhových čerpadel
- blokace kotlů při nedostatku vody v soustavě, nejnižší dovolený přetlak vody soustavy $p_{ddov} = 59 \text{ kPa}$ bude nastaven na tlakovém snímači, signalizace

- blokáce kotlů při selhání zabezpečovacího zařízení, nejvyšší dovolený přetlak vody soustavy ve $p_{hdov} = 250$ kPa bude nastaven na tlakovém snímači, signalizace
- u vstupu do kotelny bude osazen havarijní vypínač (stop tlačítko s aretací). Tímto vypínačem bude možné odpojit napájení automatiky hořáků kotlů v případě vzniklé havárie.
- havarijní uzávěr plynu mimo prostor kotelny
- dvoustupňová detekce výskytu plynu v ovzduší kotelny, 1. stupeň – optická a zvuková signalizace do místa pobytu obsluhovatele a spuštění havarijního ventilátoru, 2. stupeň – blokovácí funkce (funkce samočinného uzávěru)
- automatické dopouštění vody do soustavy, $p_{ds} = 59$ kPa zapínací přetlak pro dopouštění soustavy, $p_{hs} = 80$ kPa vypínací přetlak pro dopouštění soustavy

Poruchové stavy, které odstaví automatiku hořáků a uzavrou přívod plynu do kotelny (havarijní uzávěr):

- výskyt plynu v kotelně
- přehřátí TV na nastavenou hodnotu max. 65°C
- přehřátí prostoru kotelny max. 40°C
- rozepnutí stop tlačítka u vstupu do kotelny
- zaplavení kotelny
- nejnižší dovolený přetlak v otopné soustavě p_{ddov} a nejvyšší dovolený přetlak v otopné soustavě p_{hdov}

1.3.10.3 Požadavky na zámečnické a klempířské konstrukce

- provést koaxiální odtahy spalin od kotlů
- upravit přívod vzduchu do technické místnosti
- osadit havarijní ventilátor pro větrání technické místnosti
- provést a osadit nosné konstrukce, konzoly a závěsy - v odhlučněném provedení

1.3.10.4 Požadavky na obsluhu

Povoz technické místnosti bude trvalý s občasnou obsluhou a kontrolou 2x denně se zápisem do provozního deníku dle ČSN 386405. Obsluha musí být starší 18 let, zaškolená a způsobilá pro výkon této funkce.

Obsluhou plynovodu mohou být pověřeni jen pracovníci s odbornou způsobilostí ve smyslu vyhlášky 21/79 Sb. Všechny periodické a namátkové prohlídky se zaznamenávají podle místního provozního řádu do provozního deníku.

Obsluha plynovodu sleduje tlakové poměry v plynovodní síti a dbá na dodržování největšího a nejmenšího dovoleného přetlaku. Při odvzdušňování a odplyňování plynovodu se obsluha řídí ustanoveními místního provozního řádu. Odvzdušňování plynovodu přes spotřebič je zakázáno! V případě, že plynovod nebyl dán do provozu do 6 měsíců po provedené zkoušce těsnosti je nutno dbát na to, aby byl znovu uveden do provozu v souladu s platnou legislativou – viz část plynová zařízení. Změny a úpravy plynovodu zakresluje provozovatel do schémat v revizní knize. Opravy plynovodu mohou provádět jen oprávněné organizace a pracovníci, kteří mají odbornou způsobilost v souladu s ustanoveními vyhl. 21/79 Sb. O každé poruše na plynovodu je třeba provést záznam do knihy údržby a oprav.

Technická místnost musí být trvale udržována v čistotě a bezprašném stavu, zejména v okolí přívodu spalovacího vzduchu k hořákům nebo sání vzduchových ventilátorů. Kotle na plynná paliva mohou obsluhovat jen odborně způsobilí zaměstnanci (obsluha odpovědná za provoz).

Povinnosti provozovatele:

- zajistit před uvedením do provozu výchozí revizi a následné provozní revize a kontroly ve smyslu vyhl. 21/79, 85/78 Sb. a ČSN 386405.
- 1x měsíčně provádět kontrolu funkce indikátoru plynu.
- vést provozní deník dle ČSN 386405
- vést knihu údržby a oprav
- vést revizní knihu
- zajistit místní provozní řád

E. DOKLADOVÁ ČÁST – není součástí diplomové práce

- a) Požárně bezpečnostní řešení
- b) Protokol stanovení radonového indexu pozemku
- c) Městský úřad Pohořelice – Odbor životního prostředí – závazné koordinované stanovisko
- d) Krajská hygienická stanice
- e) Provozovatel elektrické sítě
- f) Provozovatel vodovodů a kanalizací
- g) Provozovatel telekomunikací
- h) Doklady o vlastnictví – výpis z katastru nemovitostí
- i) Kopie katastrální mapy

Veškeré podmínky dotčených orgánů státní správy byly zpracovány do projektové dokumentace.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A OZNAČENÍ

d_i ...	tloušťka jedné vrstvy konstrukce	[m]
λ_i ...	součinitel tepelné vodivosti jednotlivé vrstvy konstrukce	[W/(m.K)]
λ_D ...	součinitel tepelné vodivosti deklarovaný výrobcem též λ_k	[W/(m.K)]
λ_P ...	výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti	[W/(m.K)]
λ_T ...	návrhový součinitel tepelné vodivosti zkosené vrstvy (mající na jednom konci nulovou tloušťku)	[W/(m.K)]
λ ...	součinitel tření	[W/(m.K)]
Z_{TM} ...	činitel tepelných mostů	[-]
	Z_{TM-N} ... izolační vrstva je přerušena jiným materiálem	[-]
	Z_{TM-V} ... izolační vrstva je vlhčí, než deklarovaná	[-]
	Z_{TM-K} ... izolační vstva je kotvena ke svému podkladu	[-]
R ...	tepelný odpor konstrukce	[(m ² .K)/W]
R_t ...	celkový tepelný odpor konstrukce	[(m ² .K)/W]
R_{si} ...	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce	[(m ² .K)/W]
R_{se} ...	odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce	[(m ² .K)/W]
U ...	součinitel prostupu tepla konstrukce	[W/(m ² .K)]
ΔU ...	korekční součinitel prostupu tepla	[W/(m ² .K)]
U_W ...	součinitel prostupu tepla celého okna nebo balkonových dveří	[W/(m ² .K)]
U_G ...	součinitel prostupu tepla prosklení	[W/(m ² .K)]
U_D ...	součinitel prostupu tepla dveřmi	[W/(m ² .K)]
$U_{n,20}$...	požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 05 40 - 2	[W/(m ² .K)]
$U_{REC,20}$...	doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 05 40 - 2	[W/(m ² .K)]
U_{em} ...	průměrná součinitel prostupu tepla obálkou budovy	[W/(m ² .K)]
$U_{em,N,20}$...	požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 73 05 40 – 2	[W/(m ² .K)]

$U_{em,rec} \dots$	doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 73 05 40 – 2	$[W/(m^2.K)]$
$U_{em,N,20,R} \dots$	požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy dle Vyhlášky č. 78/2013 Sb.	$[W/(m^2.K)]$
$f_r \dots$	redukční činitel zohledňující typ budovy	$[-]$
$f_{Rsi,N} \dots$	návrhový teplotní faktor	$[-]$
$f_{Rsi,cr} \dots$	kritický teplotní faktor	$[-]$
$b \dots$	činitel teplotní redukce též b_i , b_u	$[-]$
$H_T \dots$	součinitel tepelné ztráty prostupem	$[W/K]$
$H_V \dots$	součinitel tepelné ztráty výměnou vzduchu	$[W/K]$
$\Delta t \dots$	teplotní rozdíl místnosti a teploty za místností	$[K]$
$\Delta t \dots$	teplotní rozdíl topné a vratné vody	$[^{\circ}C]$
$t_i \dots$	návrhová vnitřní teplota v zimním období také $\Theta_{int,i}$	$[^{\circ}C]$
$t_e \dots$	návrhová vnější teplota v zimním období také Θ_e	$[^{\circ}C]$
$t_{w1} \dots$	teplota topné vody	$[^{\circ}C]$
$t_{w2} \dots$	teplota vratné vody	$[^{\circ}C]$
$\Delta\Theta_{w1} \dots$	bezpečnostní přírážka zohledňující způsob vytápění	$[^{\circ}C]$
$\Delta\Theta_{w2} \dots$	bezpečnostní přírážka zohledňující tepelnou akumulaci konstrukce	$[^{\circ}C]$
$\Theta_r \dots$	výsledná teplota v místnosti	$[^{\circ}C]$
$x, y \dots$	rozměry dané konstrukce – délka a šířka	$[m]$
$A_R \dots$	plocha dané konstrukce	$[m^2]$
$A_o \dots$	plocha konstrukce otvorů pro danou stěnu/střechu	$[m^2]$
$A_R \dots$	plocha dané konstrukce po odečtení otvorů	$[m^2]$
$A \dots$	plocha systémové hranice zóny	$[m^2]$
$V_i \dots$	vnitřní objem budovy / zóny / místnosti	$[m^3]$
$V_e \dots$	vnější objem budovy / zóny / místnosti	$[m^3]$
$V_{2p} \dots$	celková potřeba teplé vody	$[m^3]$

V_z ...	velikost zásobníku teplé vody	[m ³]
Q ...	výkon elektrického nebo plynového kotle	[kW]
Q_t ...	výkon otopného tělesa podle výrobce pro 75/65/20	[kW]
Q_n ...	výkon otopného tělesa přepočtený pro 50/40/20	[kW]
Q_{1n} ...	výkon zásobníkového ohříváče vody	[kW]
Q_{2t} ...	teplo odebrané z ohříváče teplé vody	[kWh]
Q_{2z} ...	teplo ztracené (24 hodinová cirkulace)	[kWh]
Q_{2p} ...	teplo celkem	[kWh]
z ...	poměrná ztráta při ohřevu a distribuci	[kWh]
$p_{d,dov}$...	nejnižší dovolený provozní přetlak	[Pa]
$p_{h,dov}$...	nejvyšší dovolený provozní přetlak	[Pa]
p_d ...	hydrostatický absolutní tlak	[Pa]
p_B ...	barometrický tlak	[Pa]
p_{ds} ...	zapínací přetlak pro dopouštění soustav	[Pa]
p_{hs} ...	vypínací přetlak pro dopouštění soustav	[Pa]
p_{di} ...	částečný tlak vodní páry ve vnitřním prostředí	[Pa]
p''_{di} ...	částečný tlak syté vodní páry ve vnitřním prostředí	[Pa]
p_{dse} ...	částečný tlak vodní páry ve vnějším prostředí	[Pa]
p''_{dse} ...	částečný tlak syté vodní páry ve vnějším prostředí	[Pa]
R ...	měrná ztráta třením na 1m délky	[Pa]
Z ...	tlaková ztráta třením	[Pa]
z_p ...	difuzní odpor konstrukce	[10 ⁹ . m/s]
w ...	rychlost proudění vody v potrubí	[m/s]
c ...	měrná tepelná kapacita materiálu / vody	[J/kg.K]
ρ ...	objemová hmotnost materiálu / hustota vody	[kg/m ³]
M_c ...	celoroční množství zkondenzované vodní páry	[kg/m ²]
M_{ev} ...	celoroční množství vypařené vodní páry	[kg/m ²]

M ...	hmotnostní průtok	[kg/h]
φ_i ...	relativní vlhkost vnitřního vzduchu	[%]
φ_e ...	relativní vlhkost vnějšího vzduchu	[%]
$\eta_{H,gen}$...	účinnost výroby energie zdrojem tepla	[%]
$\eta_{H,dis}$...	účinnost distribuce energie na vytápění	[%]
$\eta_{H,em}$...	účinnost sdílení energie na vytápění	[%]
$\eta_{C,dis}$...	účinnost distribuce energie na chlazení	[%]
$\eta_{C,em}$...	účinnost sdílení energie na chlazení	[%]
$\eta_{W,gen}$...	účinnost výroby tepla pro přípravu teplé vody	[%]
$EER_{C,gen}$...	chladicí faktor zdroje chladu	[-]
Θ_T ...	tepelní ztráta prostupem	[W]
Θ_V ...	tepelní ztráta pvýměno vzduchu	[W]
Θ_{HL} ...	celková tepelná ztráta	[W]
V_{n50} ...	hodnota infiltrace pláštěm budovy při hodnotě 50 Pa	[m ³ /h]
V_{np} ...	hygienicky požadovaná hodnota výměny vzduchu v místnosti	[m ³ /h]
K ...	konstanta pro návrh pojišťovacího ventilu	[kW/mm ²]
RW ...	vzduchová neprůzvučnost konstrukce	[dB]
FVE ...	fotovoltaická elektrárna	[-]
DN ...	jmenovitá světlost potrubí	[-]
TV ...	teplá voda	[-]
SV ...	studená voda	[-]
$ÚT$...	ústřední topení	[-]
ξ ...	součinitel místního odporu	[-]
φ ...	součinitel způsobu připojení	[-]
α_v ...	výtokový součinitel pojistného ventilu	[-]
a ...	součinitel zvětšení sedla	[-]
n ...	součinitel zvětšení objemu vody v expanzní nádobě	[-]
μ ...	faktor difuzního odporu	[-]
Ψ ...	fázové posunutí teplotních kmitů	[-]

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energiemi, in *Zakonyprolidi.cz* [online]
- [2] Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov in *Zakonyprolidi.cz* [online]
- [3] ČSN EM ISO 6946 – Stavební prvky a stavební konstrukce. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2008.
- [4] ČSN 73 0540:2 – Tepelná ochrana budovy část 2 – Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [5] ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [6] ČSN EN 12828 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [7] ČSN 06 0310 – Ustřední vytápění – Projektování a montáž. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [8] ČSN EN 15 316:4-6 – Výroba tepla, fotovoltaické soustavy. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [9] FILIPOVÁ, Daniela. *Projektujeme bez bariér*. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2002. ISBN 80-86552-18-7. [10]
- [10] Ing. Zdeněk Ryšavý, *Manuál k programu PROTECH – TOB – Tepelná ochrana budov* [online], [cit. 25.11.2018] <https://www.protech.cz/soubory/doc/tob.pdf>
- [11] Ing. Marcela Počinková, Ph.D. *Vytápění BT01 – TZB II – cvičení č. 4 – Návrh otopných těles*. [online], [cit. 25.11.2018] https://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_C4.pdf
- [12] Ing. Marcela Počinková, Ph.D. *Vytápění BT01 – TZB II – cvičení č. 6 – Návrh zdroje tepla pro RD* [online], [cit. 25.11.2018] https://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_C6.pdf
- [13] ČSN 734130 Změna Z1 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.
- [14] KLIMEŠOVÁ, Jarmila. *Nauka o pozemních stavbách: modul M01*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 978-80-7204-530-3.

- [15] NEUFERT, Ernst, NEUFERT, Peter, ed. *Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítka a cíle*. 2. české vyd., (35. německé vyd.). Praha: Consultinvest, 2000. ISBN 8090148662.
- [16] Ing. Marcela Počinková, Ph.D. *Vytápění BT01 – TZB II – cvičení č. 8 Ústřední příprava teplé vody*. [online], [cit. 25.11.2018]
https://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_C8.pdf
- [17] Ing. Miroslav Hořejší, Ing. Jan Novák, *Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla* [online], [cit. 25.11.2018] <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/43-vypočet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla>
- [18] Ing. Zdeněk Reinberk, *Tlaková expanzní nádoba* [online], [cit. 25.11.2018]
<https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/60-tlakova-expanzni-nadoba>
- [19] ETL-Ekotherm a.s. – *kombinovaný rozdělovač se svěračem RS KOMBI, RS MINI a RS UNIVERSAL*. [online], [25.11.2018]
https://www.etl.cz/prilohy/ETL_407_2012%2001.pdf
- [20] Ing. Marcela Počinková, Ph.D. *Vytápění BT01 – TZB II – cvičení č. 1 – Harmonogram cvičení, stanovení součinitelů prostupu tepla*. [online], [cit. 25.11.2018]
https://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_C1.pdf
- [21] Čmelík, M., Machonský, L., Šíma, Z. *Fyzikální tabulky*. Liberec: TU Liberec, 2001, [online], [cit. 25.11.2018] <http://www.converter.cz/tabulky/hustota-vody.htm>
- [22] ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
- [23] Ing. Marcela Počinková, Ph.D. *Vytápění BT01 – TZB II – cvičení č. 10 – Návrh expanzního zařízení* [online], [cit. 25.11.2018]
https://www.fce.vutbr.cz/TZB/pocinkova.m/vytapeni_soubory/BT01_C10.pdf

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky

- | | | |
|-------|---|-----------------|
| č. 1 | Funkční rozdělení I.NP | |
| č. 2 | Funkční rozdělení II.NP | |
| č. 3 | Smluvní odpory při přestupu tepla | |
| č. 4 | Podstata vytvoření konstrukce | |
| č. 5 | Obdélního plocha | |
| č. 6 | Vzorové ohřeničení místnosti | |
| č. 7 | Napojení otopných těles | |
| č. 8 | Řez schodišťovým prostorem – výňatek z výkresu č. D. 1.1.06 | (Příloha č. 1) |
| č. 9 | Půdorys schodiště – výňatek z výkresu č. D. 1.1.02 | (Příloha č. 1) |
| č. 10 | Odběrový diagram | (Příloha č. 9) |
| č. 11 | Závislost hustoty destilované vody na teplotě | (Příloha č. 15) |

Tabulky

- | | | |
|-------|---|-----------------|
| č. 1 | Smluvní odpory při přestupu tepla | |
| č. 2 | Značky použité pro výpočet šikmé střešní izolace | |
| č. 3 | Klasifikační zatřídění objektu na základě průměrného součinitele prostupu tepla | |
| č. 4 | Porovnání referenčních a navržených hodnot pro vytápění | |
| č. 5 | Vnitřní výpočtová teplota místností | |
| č. 6 | Vzorový výpočet místnosti | |
| č. 7 | Teplotní exponenty | |
| č. 8 | Denní spotřeba teplé vody v závislosti na typu odboru | (Příloha č. 9) |
| č. 9 | Přepočet potřeby tepla podle hodinového využití | (Příloha č. 9) |
| č. 10 | Vyčíslení konstanty K v závislosti stavu syté vodní páry v přetlaku | (Příloha č. 14) |
| č. 11 | Vyčíslení součinitele a v závislosti na výtakovém součiniteli ventilu | (Příloha č. 14) |
| č. 12 | Závislost hustoty destilované vody na teplotě | (Příloha č. 15) |
| č. 13 | Bilance elektrické energie | (Příloha č. 19) |

SEZNAM VÝKRESOVÉ DOKUMENTACE

Označení	Název	Měřítko
C.3	Koordinační situace	1:250
D.1.1.01	Základy	1:50
D.1.1.02	Půdorys prvního nadzemního podlaží 1.NP	1:50
D.1.1.03	Půdorys druhého nadzemního podlaží 2.NP	1:50
D.1.1.04	Strop nad 1.NP	1:50
D.1.1.05	Pohled na střechu	1:50
D.1.1.06	Řez A-A a B-B	1:50
D.1.1.07	Pohledy	1:100
D.1.1.08	Detaily	
	a - Detail styku podlahy na zemině a stěny	1:10
	b - Detail styku podlahy nad venkem a stěny	1:10
	c - Detail okenního otvoru s vnější žaluzií	1:10
	d - Detail atiky vegetační střechy	1:10
D.1.4.01	Půdorys prvního nadzemního podlaží 1.NP	1:50
D.1.4.02	Půdorys druhého nadzemního podlaží 2.NP	1:50
D.1.4.03	Rozvinutý řez otopných těles	1:50
D.1.4.04	Schéma zapojení kotelny	1:20

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1: Výpočet schodiště
- Příloha č.2: Výpis skladeb konstrukcí
- Příloha č. 3: Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí
- Příloha č.4: Tepelně technické vlastnosti průsvitných výplní
- Příloha č. 5: Energetický štítek obálky budovy (EŠOB)
- Příloha č. 6: Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)
- Příloha č. 7: Výpočet tepelných ztrát objektu po zónách
- Příloha č. 8: Výpočet tepelných ztrát objektu po místnostech
- Příloha č. 9: Balance potřeby vody a návrh velikosti zásobníku
- Příloha č. 10: Návrh otopných těles
- Příloha č. 11: Dimenze a regulace otopné soustavy
- Příloha č. 12: Návrh izolace potrubí
- Příloha č. 13: Technické údaje o zdroji tepla
- Příloha č. 14: Návrh pojišťovacího zařízení
- Příloha č. 15: Návrh objemu expanzní nádoby
- Příloha č. 16: Návrh oběhových čerpadel
- Příloha č. 17: Návrh rozdělovače a sběrače
- Příloha č. 18: Návrh hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků HVDT
- Příloha č. 19: Balance spotřeby elektrické energie v objektu
- Příloha č. 20: Technické údaje fotovoltaických panelů
- Příloha č. 21: Návrh fotovoltaických panelů
- Příloha č. 22: Balance finančních nákladů
- Příloha č. 23: Deník konzultací

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 1: VÝPOČET SCHODIŠTĚ

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Schodiště

Pro návrhování schodiště platí ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy – základní ustanovení ^[13].

Z této normy vychází technické požadavky na schodišťové rameno, schodišťový stupeň, podestu a schodišťové zábradlí.

Postup při návrhu schodiště ^[14]:

1. Určíme výšku, kterou má schodiště překonat tzn. konstrukční výšku K_v – jedná se o výšku od hodního povrchu podlahy zobrazovaného podlaží po hodní povrch podlahy podlaží vyššího.

$$\text{Konstrukční výška} \quad K_v = 4,320 \text{ m}$$

2. Zvolíme výšku jednoho stupně h' - výška se určuje na základě účelu schodiště a druhu objektu, pro které je schodiště navrhováno. Pro budovy určené veřejnosti by se návrh měl pohybovat v rozmezí 150 – 180 mm.

$$\text{Výška stupně} \quad h' = 160 \text{ mm}$$

3. Následně zvolenou výškou h' podělíme celkovou výšku schodiště tedy K_v a výsledek zaokrouhlíme na celý počet stupňů (výšek).

$$n_p = \frac{K_v}{h'} = \frac{4\,320}{160} = 27 \gg \text{ návrh 27 stupňů}$$

4. Stanoveným počtem stupňů vydělíme celkovou výšku schodiště K_v a dostaneme definitivní výšku stupně. Vzhledem k faktu, že zde vyšly počty stupňů přesně s předem zvolenou výškou stupně, není tento přepočet nutný.
5. Z Lehmanova vzorce $2h + b = 630$ mm určíme šířku stupně b se zaokrouhlením na 10 mm směrem dolů

$$2 \cdot h + b = 630 \gg 630 - 2 \cdot 160 = 310 \text{ mm}$$

6. Vzhledem k tomu, že v objektu veřejné budovy by nemělo být v jednom rameni více než 16 schodišťových stupňů, rozdělím si tyto stupně do tří ramen a schodiště budu následně konstruovat jako schodiště s přímými rameny typu „U“

$$2 \times 11 + 1 \times 5 = 27 \text{ stupňů}$$

7. Následně určím sklon schodišťového ramene

$$\tan \alpha = \frac{h}{b} = \frac{160}{310} = 0,516 \gg \alpha = 27^\circ 17'37'' = 27^\circ$$

8. Stanovím délku schodišťového ramene

$$L_1 = L_3 = (n - 1) \cdot b = (11 - 1) \cdot 310 = 3\,100 \text{ mm}$$

$$L_2 = (n - 1) \cdot b = (5 - 1) \cdot 310 = 1\,240 \text{ mm}$$

9. Stanovím šířku schodišťového ramene. Tato šířka opět vychází z požadavků na užívání daného typu budovy.

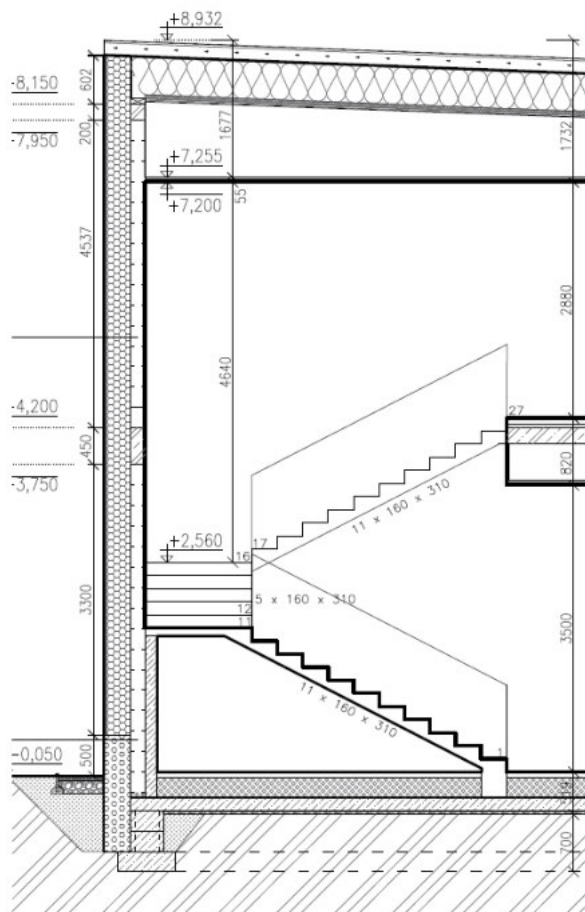
$$B = b_p \gg B = 1\,300\text{ mm}$$

10. Určím šířku hlavní podesty. Tato šířka by měla být minimálně schodná s šířkou schodišťového ramene. Doporučeno je však tuto šířku navýšit o 100 – 200 mm

$$B = 1\,300\text{ mm}$$

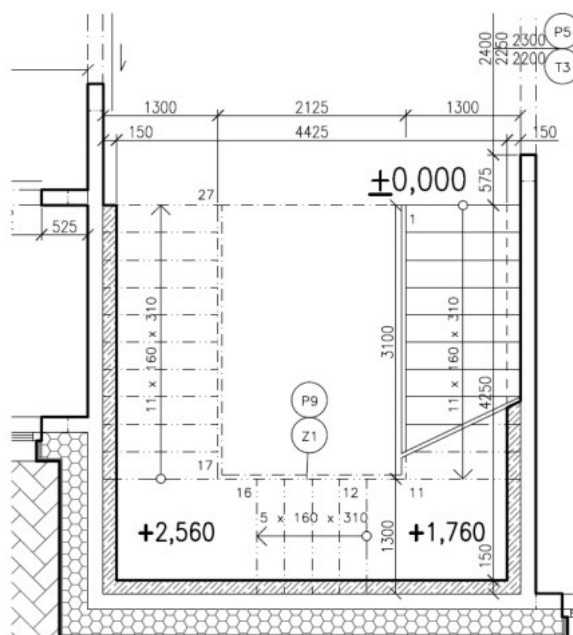
Vzhledem k dostatečnému prostoru, který je pro schodiště v objektu vyčleněn, budou obě hlavní podesty obdélníkového tvaru o rozměrech 1 300 x 1 750 mm

11. Návrhem je určena minimální velikost schodišťového prostoru. Tento prostor bude nadále akceptován při vytváření monolitické stropní konstrukce nad 1.NP.



Obrázek č. 8 – Řez schodišťovým prostorem
– výňatek z výkresu č. D. 1.1.06

Obrázek č. 9 – Půdorys schodiště
– výňatek z výkresu č. D. 1.1.02



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 2: VÝPIS SKLADEB KONSTRUKCÍ

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Skladby konstrukcí vnějšího pláště budovy jsou uvedeny vždy směrem od interiéru do exteriéru

Skladba konstrukce SO1 – obvodová stěna v ploše

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Vápenopísková tvárnice Silka	175
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace Baumit TWINNER	300
Lepicí stěrka SpeedContact	5
Vnější povrchová úprava ProContact	5
Celkem	500

Skladba konstrukce SO2 – obvodová stěna v místě soklu

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Vápenopísková tvárnice Silka	175
Hydroizolace asfaltovými pásy	5
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace XPS TOP P GK	300
Lepicí stěrka SpeedContact	5
Vnější povrchová úprava ProContact	5
Celkem	505

Skladba konstrukce SO3 – obvodová stěna v místě soklu pod terénem v místě založení

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Desky z pěnového skla	175
Hydroizolace asfaltovými pásy	5
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace XPS TOP P GK	300
Nopová fólie	10
Celkem	505

Skladba konstrukce SO4 – obvodová stěna v místě věnce

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Železobeton	175
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace Baumit TWINNER	300
Lepicí stěrka SpeedContact	5
Vnější povrchová úprava ProContact	5
Celkem	500

Skladba konstrukce SO5 – obvodová stěna v místě soklu pod terénem

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Vápenopískové tvárnice Silka	175
Hydroizolace asfaltovými pásy	5
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace XPS TOP P GK	300
Nopová fólie	10
Celkem	505

Skladba konstrukce SO6 – obvodová stěna v místě soklu, schodišťová část

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Pórobetonová přizdívka	150
Vápenopískové tvárnice Silka	175
Hydroizolace asfaltovými pásy	5
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace XPS TOP P GK	300
Lepící stěrka SpeedContact	5
Vnější povrchová úprava ProContact	5
Celkem	655

Skladba konstrukce SO7 – obvodová stěna v místě soklu pod terénem v místě založení, schodišťová část

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Pórobetonová přizdívka	150
Desky z pěnového skla	175
Hydroizolace asfaltovými pásy	5
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace XPS TOP P GK	300
Nopová fólie	10
Celkem	655

Skladba konstrukce SO8 – obvodová stěna v ploše, schodišťová část

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Pórobetonová přizdívka	150
Vápenopískové tvárnice Silka	175
Hydroizolace asfaltovými pásy	5
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace XPS TOP P GK	300
Lepící stěrka SpeedContact	5
Vnější povrchová úprava ProContact	5
Celkem	655

Skladba konstrukce SO9 – obvodová stěna v ploše, schodišťová část

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Pórobetonová přízdívka	150
Vápenopísková tvárnice Silka	175
Hydroizolace asfaltovými pásy	5
Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace Baumit TWINNER	300
Lepící stěrka SpeedContact	5
Vnější povrchová úprava ProContact	5
Celkem	650

Skladba konstrukce PDL1 – podlaha na terénu – keramická povrchová krytina

Materiál	Tloušťka [mm]
Keramická dlažba	10
Disperzní lepidlo	3
Podkladní betonová deska	50
Fólie z PVC	1
Tepelná izolace EPS 150S	250
Hydroizolace z asfaltových pásů	5
Podkladní železobetonová deska	150
Zemina	-
Celkem	470

Skladba konstrukce PDL2 – podlaha na terénu – laminátová povrchová krytina

Materiál	Tloušťka [mm]
Laminátová podlaha HDF 9mm	9
Stavební izolační pás	5
Podkladní betonová deska	50
Fólie z PVC	1
Tepelná izolace EPS 150S	250
Hydroizolace z asfaltových pásů	5
Podkladní železobetonová deska	150
Zemina	-
Celkem	470

Skladba konstrukce PDL3 – podlaha nad venkem – laminátová povrchová krytina

Materiál	Tloušťka [mm]
Laminátová podlaha HDF 9mm	9
Stavební izolační pás	5
Podkladní betonová deska	60
Fólie z PVC	1
Tepelná izolace EPS 150S	40
Hydroizolace z asfaltových pásů	4
Železobetonová stropní deska	200

Kontaktní lepidlo pro tepelnou izolaci	5
Tepelná izolace Baumit TWINNER	300
Lepící stěrka SpeedContact	5
Vnější povrchová úprava ProContact	5
Celkem	605

Skladba konstrukce SCH1 – střecha plochá, zelená

Materiál	Tloušťka [mm]
Sádrokartonový podhled + nosní konstrukce podhledu	2x 15 + 30
Vzduchová mezera	440
Vnitřní štuková omítka	7
Lepící stěrka	3
Železobetonová stropní deska	200
Hydroizolace z asfaltových pásů	5
Tepelná izolace ve spádu EPS 150S	300-400
Hydroizolace	5
Hydroizolace ELASTEK 50 SPECIAL mineral	5
Hlína suchá	40
Celkem	1065-1165

Skladba konstrukce SCH2 – střecha plochá, zelená

Materiál	Tloušťka [mm]
Sádrokartonový podhled + parozábrana + nosná konstrukce podhledu	2x 15 + 30
Vzduchová mezera	440
Vnitřní štuková omítka	7
Lepící stěrka	3
Železobetonová stropní deska	200
Hydroizolace z asfaltových pásů	5
Tepelná izolace ve spádu EPS 150S	300-340
Hydroizolace	5
Hydroizolace ELASTEK 50 SPECIAL mineral	5
Hlína suchá	40
Celkem	1065-1105

Skladba konstrukce SCH3 – střecha plochá, pochozí

Materiál	Tloušťka [mm]
Sádrokartonový podhled + parozábrana + nosná konstrukce podhledu	2x 15 + 30
Vzduchová mezera	440
Vnitřní štuková omítka	7
Lepící stěrka	3
Železobetonová stropní deska	200
Hydroizolace z asfaltových pásů	5
Tepelná izolace ve spádu EPS 150S	300-340
Hydroizolace	5
Hydroizolace ELASTEK 50 SPECIAL mineral	5
Celkem	1025-1065

Skladba konstrukce SCH4 – střecha plochá, pultová

Materiál	Tloušťka [mm]
Sádkartonový podhled + parozábrana + nosná konstrukce podhledu	15 + 30
Vzduchová mezera	440
OSB deska	18
Foukaná tepelná izolace mezi lepené lamelové nosníky	500
Dřevovláknité desky	15
Vzduchová mezera	150
OSB deska	25
Hydroizolace z asfaltových pásů	5
Celkem	1214

Skladby vnitřních konstrukcí

Skladba konstrukce SN1 (SN6) – vnitřní nosná stěna

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Vápenopísková tvárnice Silka	175
Vnitřní štuková omítka	10
Celkem	195

Skladba konstrukce SN2 (SN7) – vnitřní nosná stěna, schodišťový prostor

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Vápenopísková tvárnice Silka	175
Pórobetonová přízdívka	150
Vnitřní štuková omítka	10
Celkem	345

Skladba konstrukce SN3 (SN8) – vnitřní nenosná stěna

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Pórobetonová tvárnice Ytong Klasik	100
Vnitřní štuková omítka	10
Celkem	120

Skladba konstrukce SN4 (SN9) – vnitřní nenosná stěna

Materiál	Tloušťka [mm]
Vnitřní štuková omítka	10
Pórobetonová tvárnice Ytong Klasik	125
Vnitřní štuková omítka	10
Celkem	145

Skladba konstrukce SN5 (SN10) – vnitřní nenosná stěna

Materiál	Tloušťka [mm]
Sádrokartonová deska	15
Vzduchová mezera s nosnou konstrukcí	145
Sádrokartonová deska	15
Celkem	175

Skladba konstrukce PDL5/STR1 – podlaha/strop mezi podlažími

Materiál	Tloušťka [mm]
Laminátová podlaha HDF 9mm	9
Stavební izolační pás	5
Podkladní betonová deska	60
Separáční fólie z PVC	1
Tepelná izolace EPS 150S	40
Hydroizolace z asfaltových pásů	4
Železobetonová stropní deska	200
Vzduchová mezera	440
Sádkokartonový podhled + parozábrana + nosná konstrukce podhledu	2+15 + 30
Celkem	820

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 3: TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO1-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v ploše

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)	
Θi = 15 °C	UN = 0,44	Urec = 0,36	Upas,h = 0,26	Upas,d = 0,17 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

Θ_{ai} = 16,0 °C φ_{1,r} = 55,0 % R_{si} = 0,130 m².K/W p_{ai} = 1 001 Pa p''_{ai} = 1 819 Pa

Θ_{ae} = -15,0 °C φ_{1,e} = 84,0 % R_{se} = 0,040 m².K/W p_{ae} = 139 Pa p''_{ae} = 165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	2,2
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	2,2
3	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	40,0	1,000	0,034	0,034	0,02		1,0	2,2
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
6	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
4	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

1.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	Θ _i °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	15,6	12,0	0,64	1 001
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	15,5	7,5	6,97	994
3	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	14,7	50,0	1,33	913
4	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,651	14,7	40,0	63,75	898
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	160
6	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	145

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbc} = 0,020 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

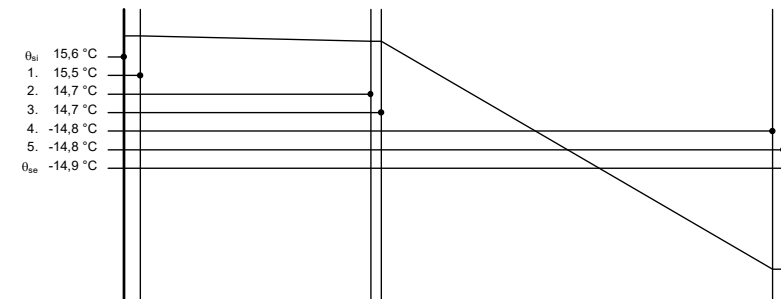
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota I_{abs} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

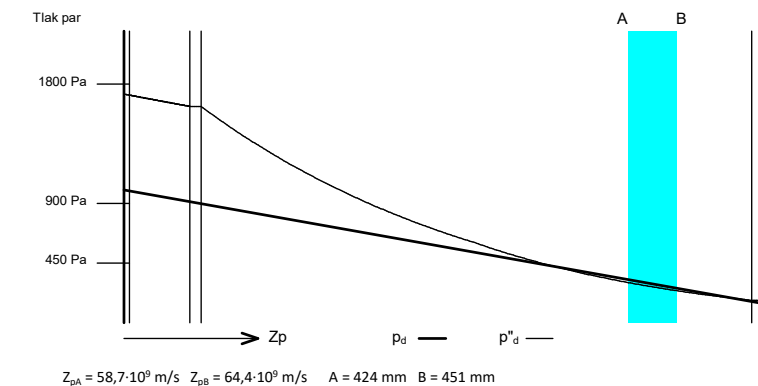
SO1-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,130	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	320,7	kg/m²
Tepelný odpor	R =	8,921	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w =	7,0	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	9,091	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	74,493	·10 ⁹ m/s				

1.5 Průběh teploty v konstrukci



1.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



$$Z_{pA} = 58,7 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad Z_{pB} = 64,4 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad A = 424 \text{ mm} \quad B = 451 \text{ mm}$$

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = 0,13000 W/(m².K); Zaokrouhlo: U = 0,130 W/(m².K); požadovaný U_N = 0,440 W/(m².K); doporučený U_{rec} = 0,364 W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbc} = 0,020 W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = 0,769; f_{Rsi} = 0,986 vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = 0,001 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = -1,147 kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

1.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO1-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{se}	$\tau_c \cdot 10^{-3}$	g_{dA}	g_{dB}	M_d
°C	s	g/(m ² ·s)	g/(m ² ·s)	kg/m ²
-21,0	0,0	14,047	6,510	0,0000
-20,0	0,0	13,706	6,973	0,0000
-18,0	0,0	13,017	7,989	0,0000
-15,0	604,8	11,970	9,701	0,0014
-10,0	993,6	10,104	12,896	-0,0028
-5,0	2 592,0	7,574	16,883	-0,0241
0,0	5 572,8	4,364	20,245	-0,0885
5,0	5 788,8	0,351	25,209	-0,1439
10,0	5 616,0	-4,834	31,788	-0,2057
15,0	5 832,0	-11,473	41,516	-0,3090
20,0	4 104,0	-19,902	58,291	-0,3209
25,0	432,0	-30,520	92,313	-0,0531

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0014 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 1,1480 \text{ kg/m}^2$

1.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO1-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0 \text{ °C}$
Nadmožská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

2 SO1-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v ploše

2.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)	
Θi = 20 °C	UN = 0,30	Urec = 0,25	Upas,h = 0,18	Upas,d = 0,12 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\Theta_{si} = \Theta_i + \Delta\Theta_{si} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C

$\Theta_{si} = 20,0$ °C $\Phi_{i,v} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa

$\Theta_{se} = -15,0$ °C $\Phi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m².K/W $p_{de} = 139$ Pa $p''_{de} = 165$ Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

2.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	k_{μ}	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_2
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	2,2
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	2,2
3	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	40,0	1,000	0,034	0,034	0,02		1,0	2,2
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
6	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

2.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	Λ W/(m.K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
4	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

2.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{kv} W/(m.K)	R m².K/W	Θ_i °C	μ_{vap}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 287
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	19,4	7,5	6,97	1 277
3	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	18,5	50,0	1,33	1 170
4	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,651	18,5	40,0	63,75	1 149
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	167
6	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	146

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

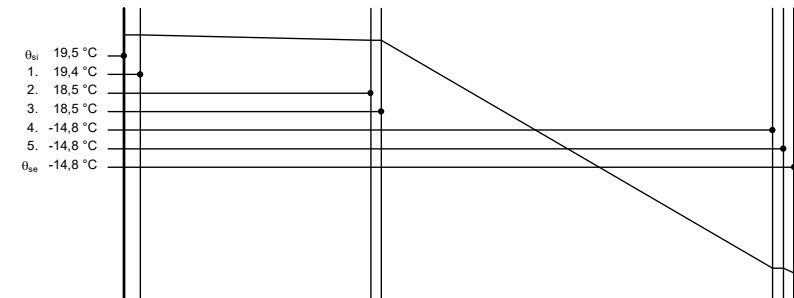
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota i_{ges} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

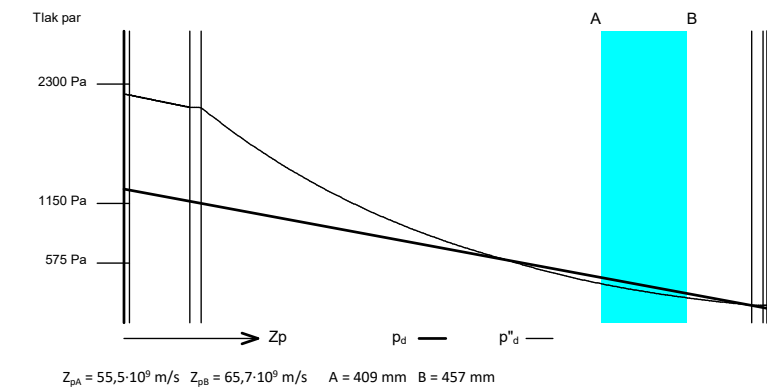
SO1-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,130	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	320,7	kg/m²
Tepelný odpor	R =	8,921	m².K/W	Teplota rosného bodu	$\Theta_w =$	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	$R_T =$	9,091	m².K/W				
Difuzní odpor	$Z_p =$	74,493	·10⁹ m/s				

2.5 Průběh teploty v konstrukci



2.6 Průběh tlaku vodních par $p_{d,i}$ a $p''_{d,i}$ v konstrukci



$$Z_{pA} = 55,5 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad Z_{pB} = 65,7 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad A = 409 \text{ mm} \quad B = 457 \text{ mm}$$

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

$U = 0,13000$ W/(m².K); Zaokrouhleno: $U = 0,130$ W/(m².K); požadovaný $U_N = 0,300$ W/(m².K); doporučený $U_{rec} = 0,250$ W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,789$; $f_{Rsi} = 0,986$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,003 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,180$ kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

2.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO1-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_c celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{se}	$\tau_c \cdot 10^{-3}$	g_{dA}	g_{dB}	M_d
°C	s	g/(m ² ·s)	g/(m ² ·s)	kg/m ²
-21,0	0,0	19,035	7,058	0,0000
-20,0	0,0	18,620	7,585	0,0000
-18,0	0,0	17,782	8,752	0,0000
-15,0	604,8	16,510	10,754	0,0035
-10,0	993,6	14,343	14,566	-0,0002
-5,0	2 592,0	11,709	19,252	-0,0196
0,0	5 572,8	8,431	23,114	-0,0818
5,0	5 788,8	4,281	29,008	-0,1431
10,0	5 616,0	-1,080	36,784	-0,2126
15,0	5 832,0	-7,942	48,058	-0,3266
20,0	4 104,0	-16,653	66,868	-0,3428
25,0	432,0	-27,623	103,681	-0,0567

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0035 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 1,1835 \text{ kg/m}^2$

2.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO1-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0 \text{ °C}$
Nadmořská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepeľný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

3 SO1-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v ploše

3.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)	
Θi = 24 °C	UN = 0,24	Urec = 0,20	Upas,h = 0,14	Upas,d = 0,10 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 24,0 + 0,0 = 24,0 °C

Θ_{ai} = 24,0 °C φ_{1,r} = 55,0 % R_{si} = 0,130 m².K/W p_{ai} = 1 641 Pa p"_{ai} = 2 983 Pa
Θ_{ae} = -15,0 °C φ_{1,e} = 84,0 % R_{se} = 0,040 m².K/W p_{ae} = 139 Pa p"_{ae} = 165 Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

3.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,5	2,2
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,5	2,2
3	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,5	2,2
4	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	40,0	1,000	0,034	0,034	0,02		1,5	2,2
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,5	2,2
6	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,5	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

3.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenitní vrstvy	Z _{TM} Celkem
4	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenitní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

3.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	Θ _i °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	23,4	12,0	0,64	1 641
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	23,4	7,5	6,97	1 628
3	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	22,4	50,0	1,33	1 488
4	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,651	22,3	40,0	63,75	1 461
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	175
6	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	149

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = 0,020 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

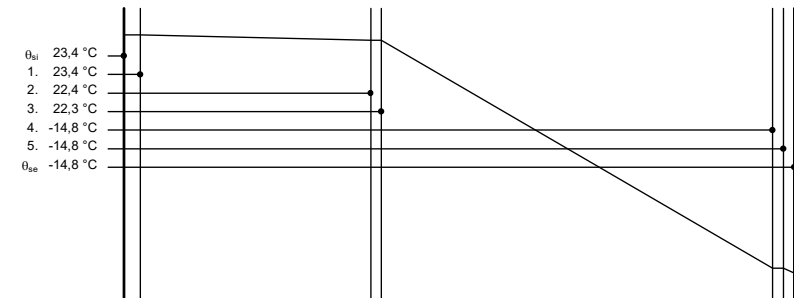
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

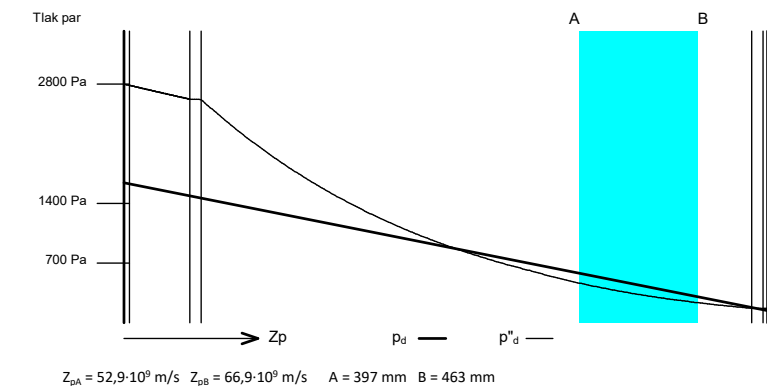
SO1-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,130	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	320,7	kg/m²
Tepelný odpor	R =	8,921	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w =	14,4	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	9,091	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	74,493	·10 ⁹ m/s				

3.5 Průběh teploty v konstrukci



3.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



$$Z_{pA} = 52,9 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad Z_{pB} = 66,9 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad A = 397 \text{ mm} \quad B = 463 \text{ mm}$$

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = 0,13000 W/(m².K); Zaokrouhleno: U = 0,130 W/(m².K); požadovaný U_N = 0,240 W/(m².K); doporučený U_{rec} = 0,200 W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = 0,020 W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = 0,805; f_{Rsi} = 0,986 vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = 0,010 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = -1,184 kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

3.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO1-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{se}	$\tau_e \cdot 10^{-3}$	g_{da}	g_{dB}	M_d
°C	s	g/(m ² ·s)	g/(m ² ·s)	kg/m ²
-21,0	0,0	25,374	7,572	0,0000
-20,0	0,0	24,872	8,161	0,0000
-18,0	0,0	23,859	9,475	0,0000
-15,0	604,8	22,322	11,759	0,0064
-10,0	993,6	19,709	16,235	0,0035
-5,0	2 592,0	16,894	21,691	-0,0124
0,0	5 572,8	13,552	26,054	-0,0697
5,0	5 788,8	9,267	32,904	-0,1368
10,0	5 616,0	3,733	41,911	-0,2144
15,0	5 832,0	-3,349	54,779	-0,3390
20,0	4 104,0	-12,337	75,688	-0,3613
25,0	432,0	-23,655	115,384	-0,0601

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0098 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 1,1937 \text{ kg/m}^2$

3.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO1-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše

Návrhová teplota $\theta_i = 24,0 \text{ °C}$
Nadmořská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

4 SO2-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v místě soklu

4.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

	UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)
θi = 15 °C	UN = 0,44	Urec = 0,36	Upas,h = 0,26	Upas,d = 0,17 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C

Θ _{ai} =	15,0 °C	φ _{li} =	55,0 %	R _{si} =	0,130 m².K/W	p _{ai} =	939 Pa	p ["] _{di} =	1 706 Pa
Θ _{ae} =	-15,0 °C	φ _{le} =	84,0 %	R _{se} =	0,040 m².K/W	p _{ae} =	139 Pa	p ["] _{dse} =	165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

4.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _D W/(m.K)	Z _{TM}	Z _{se}	z _i	z _e
1	588h-002	17.1	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,5
3	116-01		Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

4.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

4.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	Θ _i °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻³ m/s	p _a Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	14,6	12,0	0,64	939
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	14,5	7,5	6,97	938
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	13,8	10 000,0	265,62	925
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	13,7	50,0	1,33	437
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	13,7	70,0	159,37	435
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	142
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,9	18,0	0,48	140

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

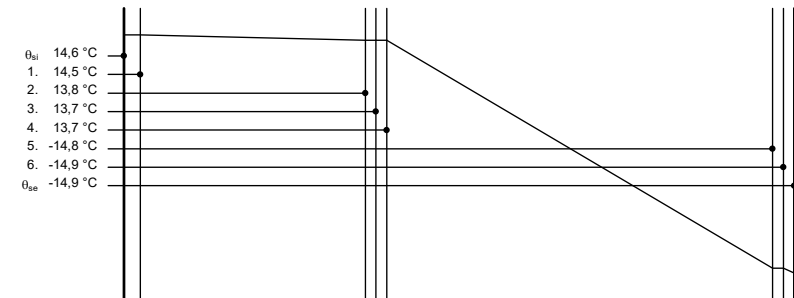
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

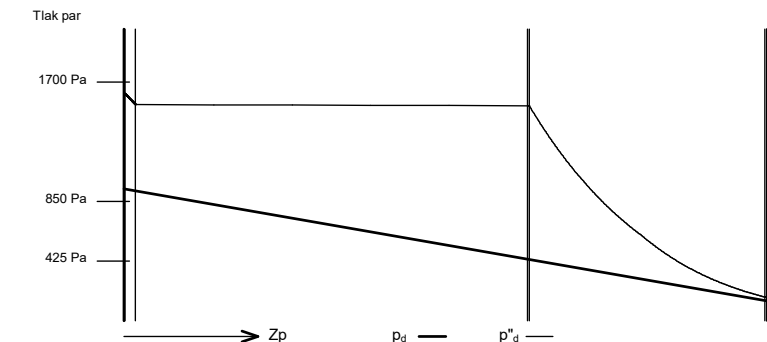
SO2-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,127	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	332,5	kg/m²
Tepelný odpor	R =	9,207	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w =	6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	9,377	m².K/W				
Difuzní odpor	Z _p =	435,734	·10 ⁹ m/s				

4.5 Průběh teploty v konstrukci



4.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p["]_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,12664** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,127** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,440** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,364** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,763**; f_{rsi} = **0,986** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

4.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

SO2-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě soklu

Návrhová teplota $\theta_i = 15,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

5 SO2-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v místě soklu

5.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 =	0,30	Urec,20 =	0,25	Upas,20,h =	0,18	Upas,20,d =	0,12 W/(m².K)
Θi =	20 °C	UN =	0,30	Urec =	0,25	Upas,h =	0,18 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

Θ _{ai} =	20,0 °C	φ _{1,r} =	55,0 %	R _{si} =	0,130 m².K/W	p _{ai} =	1 287 Pa	p'' _{ai} =	2 338 Pa
Θ _{ae} =	-15,0 °C	φ _{1,e} =	84,0 %	R _{se} =	0,040 m².K/W	p _{ae} =	139 Pa	p'' _{ae} =	165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

5.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ ₀ W/(m.K)	Z _{TM}	Z _{se}	z ₁	z ₂
1	588h-002	17.1	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,5
3	116-01		Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

5.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

5.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{adv} W/(m.K)	R m².K/W	Θ _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 287
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	19,4	7,5	6,97	1 285
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	18,6	10 000,0	265,62	1 267
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	18,5	50,0	1,33	567
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	18,5	70,0	159,37	564
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	144
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	140

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

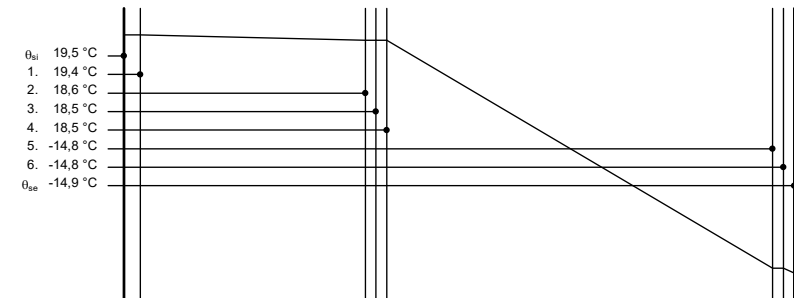
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{adv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

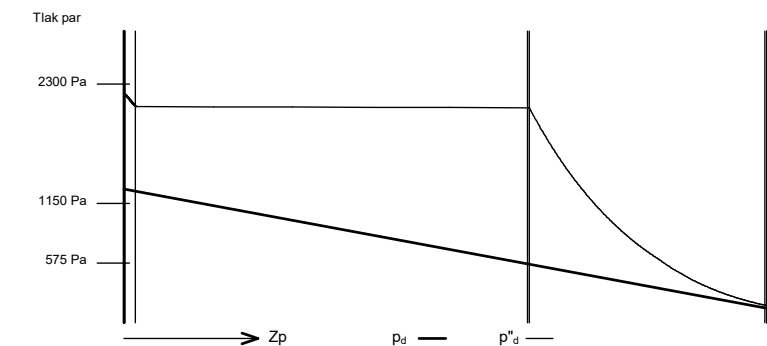
SO2-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,127	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	332,5	kg/m²
Tepelný odpor	R =	9,207	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w =	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	9,377	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	435,734	-10 ⁹ m/s				

5.5 Průběh teploty v konstrukci



5.6 Průběh tlaku vodních par p_{dv} a p''_{dv} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,12664** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,127** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,300** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,250** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,789**; f_{rsi} = **0,986** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

5.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO2-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě soklu

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

6 SO2-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v místě soklu

6.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)	
θi = 24 °C	UN = 0,24	Urec = 0,20	Upas,h = 0,14	Upas,d = 0,10 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{ai} = θ_i + Δθ_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

θ _{ai} =	20,0 °C	φ _{l,v} =	55,0 %	R _{si} =	0,130 m².K/W	p _{ai} =	1 287 Pa	p'' _{ai} =	2 338 Pa
θ _{ae} =	-15,0 °C	φ _{l,e} =	84,0 %	R _{se} =	0,040 m².K/W	p _{ae} =	139 Pa	p'' _{ae} =	165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

6.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ ₀ W/(m.K)	Z _{TM}	Z _{se}	z ₁	z ₂
1	588h-002	17.1	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,5
3	116-01		Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

6.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

6.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{adv} W/(m.K)	R m².K/W	θ _s °C	μ _{vyp}	Z _v ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 287
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	19,4	7,5	6,97	1 285
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	18,6	10 000,0	265,62	1 267
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	18,5	50,0	1,33	567
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	18,5	70,0	159,37	564
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	144
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	140

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = 0,020 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

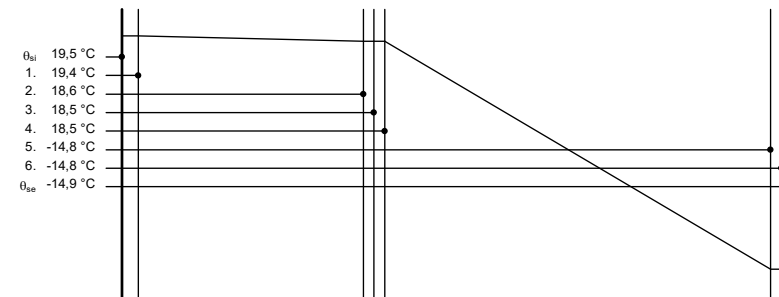
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{adv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

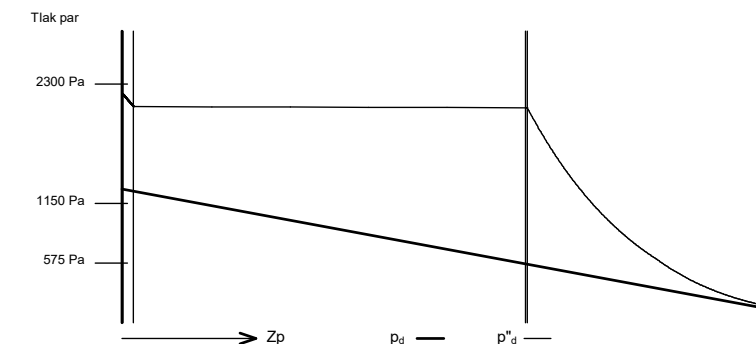
SO2-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,127	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	332,5	kg/m²
Tepelný odpor	R =	9,207	m².K/W	Teplota rosného bodu	θ _w =	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	9,377	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	435,734	-10 ⁹ m/s				

6.5 Průběh teploty v konstrukci



6.6 Průběh tlaku vodních par p_{dv} a p''_{dv} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = 0,12664 W/(m².K); Zaokrouhlo: U = 0,127 W/(m².K); požadovaný U_N = 0,240 W/(m².K); doporučený U_{rec} = 0,200 W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = 0,020 W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = 0,789; f_{rsi} = 0,986 vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = 0,000 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

6.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO2-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě soklu

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

7 SO3-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu

7.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
Θ_i = **15** °C UN = **0,65** Urec = **0,44** Upas,h = **0,32** Upas,d = **0,22** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C

Θ_a = **15,0** °C j_{1,r} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **939** Pa p''_{si} = **1 706** Pa

Θ_{gr} = **-3,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

7.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _x W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	115-021	9.1.1	Desky z pěnového skla (140)	140	840,0	540,0	1,000	0,060	0,060	0,00	0,000	1,0	0,5
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

7.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

7.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _s Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	14,8	12,0	0,64	939
2	115-021	Desky z pěnového skla (140)	Z vr.	175,00	0,060	0,060	2,917	14,8	540,0	502,02	938
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	10,4	10 000,0	265,62	432
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	10,4	50,0	1,33	164
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	10,4	70,0	159,37	163
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	2
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	0

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUtbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

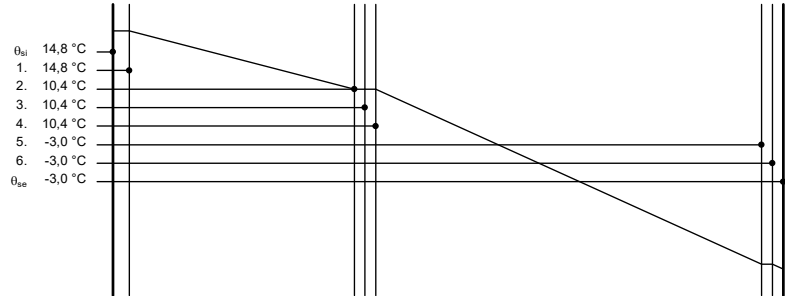
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SO3-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,103	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 77,0	kg/m²
Tepelný odpor	R = 11,890	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w = 6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 12,020	m².K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 930,780	-10 ⁹ m/s			

7.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,10319** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,103** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,650** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,436** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUtbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,605**; f_{rsi} = **0,989** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

7.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

SO3-15 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu

Návrhová teplota Θ_i = 15,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

8 SO3-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu

8.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
θi = **20** °C UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Vypočet je proveden pro θ_{si} = θ_i + Δθ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

θ_{sa} = **21,0** °C j_{cr} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p_{sa} = **2 487** Pa

θ_{se} = **-3,0** °C R_{se} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

8.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ μ	λ _x W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z _i	z _s
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	115-021	9.1.1	Desky z pěnového skla (140)	140	840,0	540,0	1,000	0,060	0,060	0,00	0,000	1,0	0,5
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokovými, rámovou konstrukcí atp.

8.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

8.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,7	12,0	0,64	1 368
2	115-021	Desky z pěnového skla (140)	Z vr.	175,00	0,060	0,060	2,917	20,7	540,0	502,02	1 367
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	14,9	10 000,0	265,62	629
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	14,8	50,0	1,33	239
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	14,8	70,0	159,37	237
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	3
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	1

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

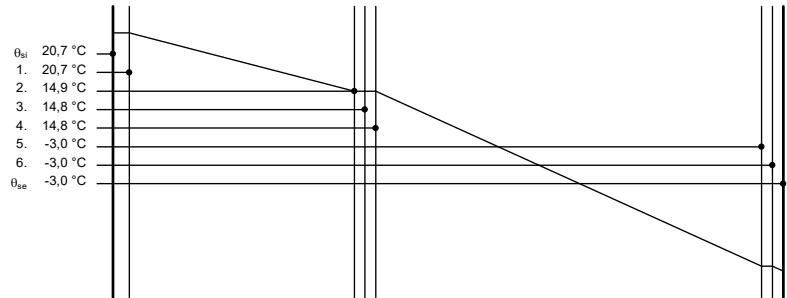
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SO3-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,103	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 77,0	kg/m²
Tepelný odpor	R = 11,890	m².K/W	Teplota rosného bodu	θ _w = 11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 12,020	m².K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 930,780	-10 ⁹ m/s			

8.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,10319** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,103** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,450** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,300** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,690**; f_{rsi} = **0,989** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

8.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

SO3-20 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu

Návrhová teplota θ_i = 20,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny

Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: Bc. Petra Kozáková

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

9 SO3-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu

9.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
Θi = **24** °C UN = **0,36** Urec = **0,24** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Vypočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

Θ_{sa} = **21,0** °C j_{cr} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p_{sa} = **2 487** Pa

Θ_{sr} = **-3,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

9.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ μ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	115-021	9.1.1	Desky z pěnového skla (140)	140	840,0	540,0	1,000	0,060	0,060	0,00	0,000	1,0	0,5
3	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

9.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

9.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _{vr}	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _b °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,7	12,0	0,64	1 368
2	115-021	Desky z pěnového skla (140)	Z vr.	175,00	0,060	0,060	2,917	20,7	540,0	502,02	1 367
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	14,9	10 000,0	265,62	629
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	14,8	50,0	1,33	239
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	14,8	70,0	159,37	237
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	3
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	1

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

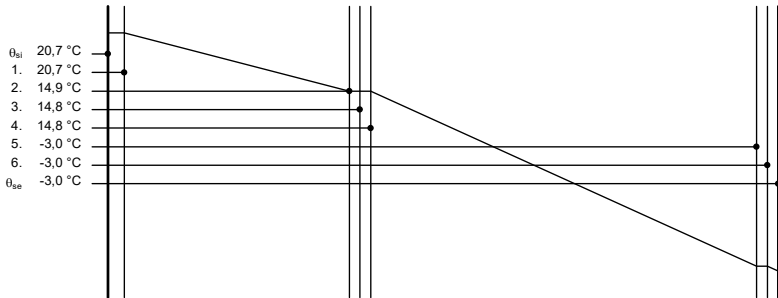
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SO3-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,103	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	77,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	11,890	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	12,020	m².K/W					
Difuzní odpor	Z _p	=	930,780	-10 ⁹ m/s					

9.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,10319** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,103** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,360** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,240** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,690**; f_{rsi} = **0,989** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

9.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

SO3-24 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu

Návrhová teplota Θ_i = 20,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

10 S04-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v místě věnce

10.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)	
Θ _i = 15 °C	UN = 0,44	Urec = 0,36	Upas,h = 0,26	Upas,d = 0,17 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

Θ _{ai} =	20,0 °C	j _{l,r} =	55,0 %	R _{si} =	0,130 m².K/W	p _{ai} =	1 287 Pa	p'' _{ai} =	2 338 Pa
Θ _{ae} =	-15,0 °C	j _{se} =	84,0 %	R _{se} =	0,040 m².K/W	p _{ae} =	139 Pa	p'' _{ae} =	165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

10.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ _μ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z _i	z _s
1	588h-002	1.2.2	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00	0,080	1,0	2,2
2	101-022		Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00		1,0	2,2
3	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	40,0	1,000	0,034	0,034	0,02		1,0	2,2
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
6	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

10.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
4	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

10.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _t °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 287
2	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	175,00	1,580	1,580	0,111	19,4	29,0	26,96	1 279
3	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	19,0	50,0	1,33	952
4	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,651	19,0	40,0	63,75	936
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	161
6	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	145

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

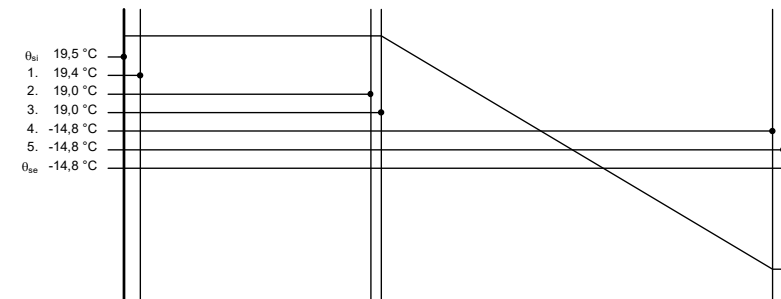
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota i_{eq} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

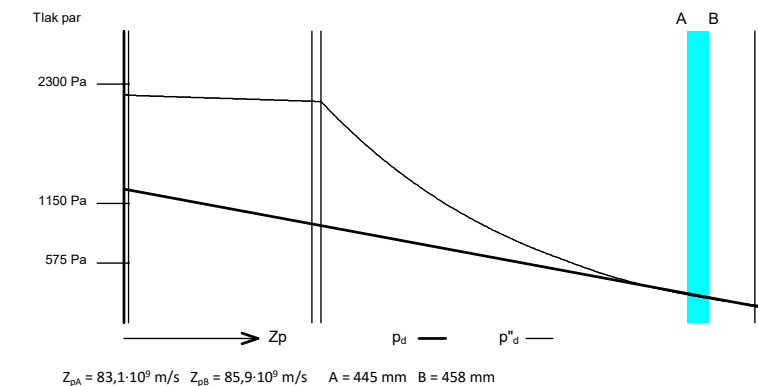
S04-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,132	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	460,7	kg/m²
Tepelný odpor	R =	8,799	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w =	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	8,969	m².K/W				
Difuzní odpor	Z _p =	94,480	·10 ⁹ m/s				

10.5 Průběh teploty v konstrukci



10.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



$$Z_{pA} = 83,1 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad Z_{pB} = 85,9 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad A = 445 \text{ mm} \quad B = 458 \text{ mm}$$

Závěr

Součinný prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,13150** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,132** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,440** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,364** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RsI,cr} = **0,789**; f_{RsI} = **0,986** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,001** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-1,363** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

10.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO4-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě věnce

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{se} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{da} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	13,680	7,131	0,0000
-20,0	0,0	13,460	7,665	0,0000
-18,0	0,0	13,008	8,847	0,0000
-15,0	604,8	12,303	10,875	0,0009
-10,0	993,6	10,954	14,855	-0,0039
-5,0	2 592,0	9,060	20,100	-0,0286
0,0	5 572,8	6,612	25,035	-0,1027
5,0	5 788,8	3,530	32,356	-0,1669
10,0	5 616,0	-0,490	42,380	-0,2408
15,0	5 832,0	-5,683	57,275	-0,3672
20,0	4 104,0	-12,333	82,240	-0,3881
25,0	432,0	-20,775	130,445	-0,0653

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0009$ kg/m²
 $M_{ev} = 1,3634$ kg/m²

10.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO4-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě věnce

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: Bc. Petra Kozáková

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

11 SO4-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v místě věnce

11.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = **0,30** Urec,20 = **0,25** Upas,20,h = **0,18** Upas,20,d = **0,12** W/(m².K)
Θ_i = **20** °C UN = **0,30** Urec = **0,25** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

Θ_{ai} = **20,0** °C j_{l,r} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p''_{ai} = **2 338** Pa
Θ_{ae} = **-15,0** °C j_{se} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{ae} = **139** Pa p''_{ae} = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

11.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002	1.2.2	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00	0,080	1,0	2,2
2	101-022		Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00		1,0	2,2
3	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	40,0	1,000	0,034	0,034	0,02		1,0	2,2
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
6	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

11.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
4	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

11.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _t °C	μ _{hyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 287
2	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	175,00	1,580	1,580	0,111	19,4	29,0	26,96	1 279
3	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	19,0	50,0	1,33	952
4	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,651	19,0	40,0	63,75	936
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	161
6	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	145

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

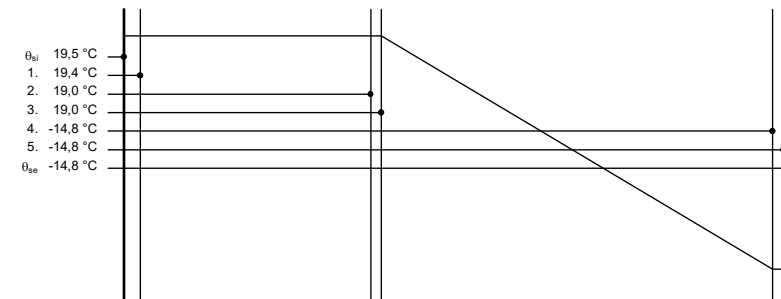
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{eq} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

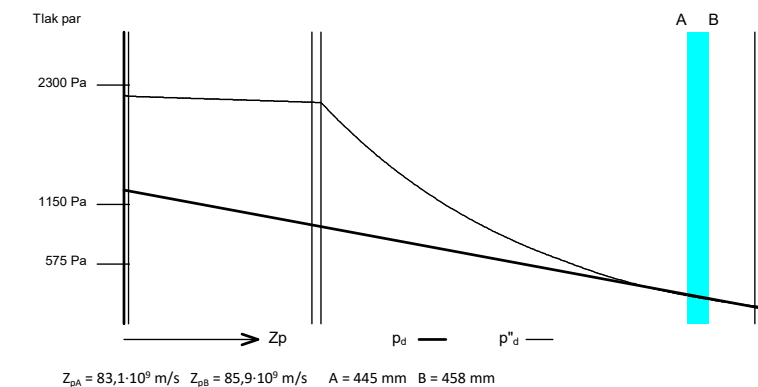
SO4-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla U = **0,132** W/(m².K) Celková měrná hmotnost m = **460,7** kg/m²
Tepelný odpor R = **8,799** m².K/W Teplota rosného bodu Θ_w = **10,7** °C
Odpor při prostupu tepla R_T = **8,969** m².K/W
Difúzní odpor Z_p = **94,480** ·10⁹ m/s

11.5 Průběh teploty v konstrukci



11.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Z_{pA} = 83,1·10⁹ m/s Z_{pB} = 85,9·10⁹ m/s A = 445 mm B = 458 mm

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,13150** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,132** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,300** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,250** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rs1,cr} = **0,789**; f_{Rs1} = **0,986** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,001** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-1,363** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

11.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO4-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě věnce

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{se} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{da} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	13,680	7,131	0,0000
-20,0	0,0	13,460	7,665	0,0000
-18,0	0,0	13,008	8,847	0,0000
-15,0	604,8	12,303	10,875	0,0009
-10,0	993,6	10,954	14,855	-0,0039
-5,0	2 592,0	9,060	20,100	-0,0286
0,0	5 572,8	6,612	25,035	-0,1027
5,0	5 788,8	3,530	32,356	-0,1669
10,0	5 616,0	-0,490	42,380	-0,2408
15,0	5 832,0	-5,683	57,275	-0,3672
20,0	4 104,0	-12,333	82,240	-0,3881
25,0	432,0	-20,775	130,445	-0,0653

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0009$ kg/m²
 $M_{ev} = 1,3634$ kg/m²

11.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO4-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě věnce

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

12 SO4-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v místě věnce

12.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)	
Θi = 24 °C	UN = 0,24	Urec = 0,20	Upas,h = 0,14	Upas,d = 0,10 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $\Theta_{si} = \Theta_i + \Delta\Theta_{si} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C

$\Theta_{si} =$	20,0 °C	$j_{i,r} =$	55,0 %	$R_{si} =$	0,130 m².K/W	$p_{ai} =$	1 287 Pa	$p''_{ai} =$	2 338 Pa
$\Theta_{se} =$	-15,0 °C	$j_{se} =$	84,0 %	$R_{se} =$	0,040 m².K/W	$p_{se} =$	139 Pa	$p''_{se} =$	165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

12.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ_{μ}	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_2
1	588h-002	1.2.2	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00	0,080	1,0	2,2
2	101-022		Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00		1,0	2,2
3	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
4	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	40,0	1,000	0,034	0,034	0,02		1,0	2,2
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
6	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

12.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
4	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

12.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ev} W/(m.K)	R m².K/W	q_b °C	μ_{vp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 287
2	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	175,00	1,580	1,580	0,111	19,4	29,0	26,96	1 279
3	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	19,0	50,0	1,33	952
4	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,651	19,0	40,0	63,75	936
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	161
6	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	145

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

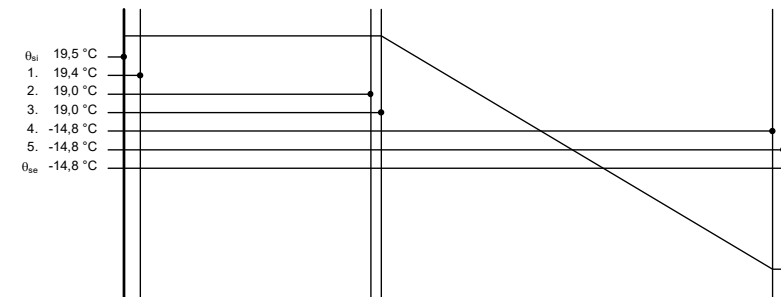
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota i_{min} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

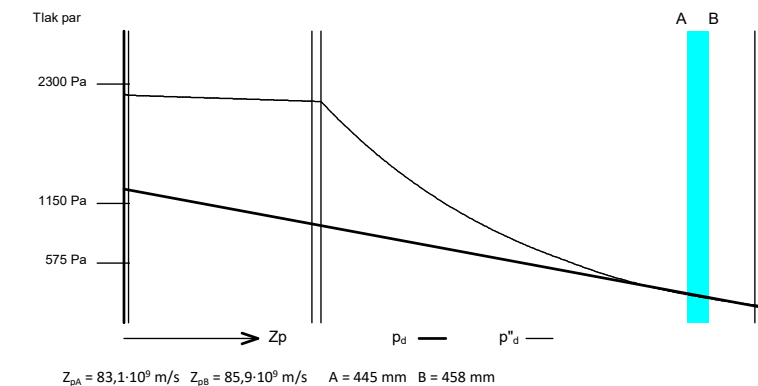
SO4-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,132	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	460,7	kg/m²
Tepelný odpor	R =	8,799	m².K/W	Teplota rosného bodu	$\Theta_w =$	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	$R_T =$	8,969	m².K/W				
Difúzní odpor	$Z_p =$	94,480	·10⁹ m/s				

12.5 Průběh teploty v konstrukci



12.6 Průběh tlaku vodních par $p_{a,i}$ a $p''_{a,i}$ v konstrukci



$$Z_{pA} = 83,1 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad Z_{pB} = 85,9 \cdot 10^9 \text{ m/s} \quad A = 445 \text{ mm} \quad B = 458 \text{ mm}$$

Závěr

Součinný prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

$U = 0,13150$ W/(m².K); Zaokrouhleno: $U = 0,132$ W/(m².K); požadovaný $U_N = 0,240$ W/(m².K); doporučený $U_{rec} = 0,200$ W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tk} = 0,020$ W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,789$; $f_{Rsi} = 0,986$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) $M_c = 0,001 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,363$ kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

12.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO4-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě věnce

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{se} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{da} g/(m ² ·s)	g_{db} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	13,680	7,131	0,0000
-20,0	0,0	13,460	7,665	0,0000
-18,0	0,0	13,008	8,847	0,0000
-15,0	604,8	12,303	10,875	0,0009
-10,0	993,6	10,954	14,855	-0,0039
-5,0	2 592,0	9,060	20,100	-0,0286
0,0	5 572,8	6,612	25,035	-0,1027
5,0	5 788,8	3,530	32,356	-0,1669
10,0	5 616,0	-0,490	42,380	-0,2408
15,0	5 832,0	-5,683	57,275	-0,3672
20,0	4 104,0	-12,333	82,240	-0,3881
25,0	432,0	-20,775	130,445	-0,0653

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0009$ kg/m²
 $M_{ev} = 1,3634$ kg/m²

12.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SO4-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě věnce

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

13 S05-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu

13.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
θ_i = **15** °C UN = **0,65** Urec = **0,44** Upas,h = **0,32** Upas,d = **0,22** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{si} = θ_i + Δθ_{si} = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C

θ_{si} = **15,0** °C j_{cr} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **939** Pa p''_{si} = **1 706** Pa
θ_{se} = **-3,0** °C R_{se} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

13.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _{se}	z _i	z _s
1	588h-002	17.1	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,5
3	116-01		Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

13.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM- (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

13.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{elv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _s Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	14,7	12,0	0,64	939
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	14,7	7,5	6,97	938
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	14,3	10 000,0	265,62	923
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	14,2	50,0	1,33	350
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	14,2	70,0	159,37	347
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	4
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	1

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

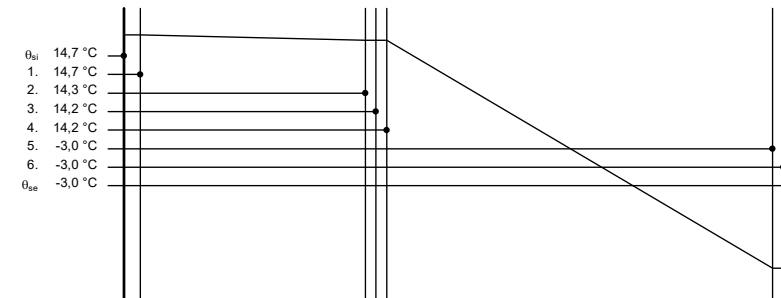
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{av} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

S05-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,127	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 332,5	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,207	m².K/W	Teplota rosného bodu	θ _w = 6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 9,337	m².K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 435,734	-10 ⁹ m/s			

13.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,12710** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,127** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,650** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,436** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_tbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RSI,cr} = **0,605**; f_{RSI} = **0,986** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

13.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

S05-15 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu

Návrhová teplota θ_i = 15,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obýtné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

14 S05-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu

14.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Vypočet je proveden pro $\Theta_{si} = \Theta_i + \Delta\Theta_{si} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C

$\Theta_{si} = 20,0$ °C $j_{Lr} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m².K/W $p_{di} = 1\,287$ Pa $p''_{di} = 2\,338$ Pa
 $\Theta_{se} = -3,0$ °C $R_{se} = 0,000$ m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

14.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	k_{μ}	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_2
1	588h-002	17.1	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,5
3	116-01		Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

14.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

14.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	Θ_b °C	μ_{vp}	$Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s	p_d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,7	12,0	0,64	1 287
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	19,6	7,5	6,97	1 285
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	19,1	10 000,0	265,62	1 265
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	19,0	50,0	1,33	480
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	19,0	70,0	159,37	476
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	5
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	1

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

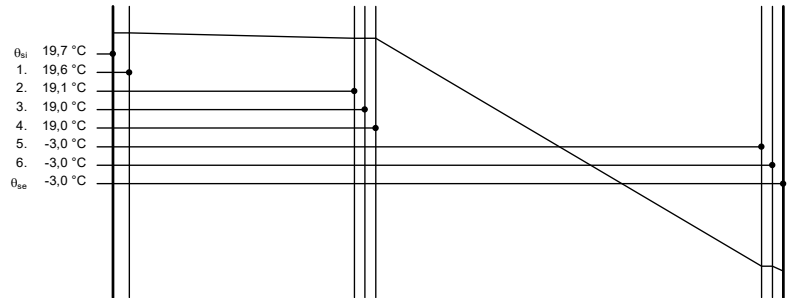
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

S05-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,127	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 332,5	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,207	m².K/W	Teplota rosného bodu	$\Theta_w = 10,7$	°C
Odpor při prostupu tepla	$R_T = 9,337$	m².K/W			
Difúzní odpor	$Z_p = 435,734$	-10⁹ m/s			

14.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

$U = 0,12710$ W/(m².K); Zaokrouhleno: $U = 0,127$ W/(m².K); požadovaný $U_N = 0,450$ W/(m².K); doporučený $U_{rec} = 0,300$ W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U_{tbk} = 0,020$ W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,679$; $f_{Rsi} = 0,986$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

14.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

S05-20 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu

Návrhová teplota $\Theta_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

15 S05-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu

15.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
Θ_i = **24** °C UN = **0,36** Urec = **0,24** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

Θ_{se} = **20,0** °C j_{cr} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 287** Pa p_{se} = **2 338** Pa
Θ_{gr} = **-3,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

15.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z _i	z _s
1	588h-002	17.1	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,5
3	116-01		Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
5	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

15.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-
N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

15.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _b °C	μ _{vp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,7	12,0	0,64	1 287
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	19,6	7,5	6,97	1 285
3	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	19,1	10 000,0	265,62	1 265
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	19,0	50,0	1,33	480
5	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	19,0	70,0	159,37	476
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	5
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	1

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_ttbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

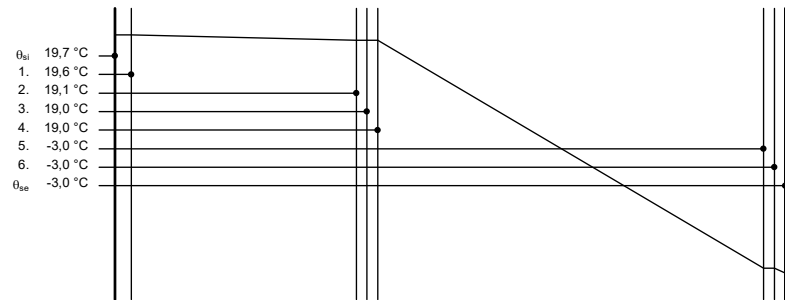
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

S05-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,127	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 332,5	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,207	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 9,337	m².K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 435,734	-10 ⁹ m/s			

15.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,12710** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,127** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,360** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,240** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_ttbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RSI,cr} = **0,679**; f_{RSI} = **0,986** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

15.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

S05-24 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu

Návrhová teplota Θ_i = 20,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

16 SO6-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v místě soklu - schodiště 119

16.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

	UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)
θi = 15 °C	UN = 0,44	Urec = 0,36	Upas,h = 0,26	Upas,d = 0,17 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

Θ _{ai} =	20,0 °C	j _{i,r} =	55,0 %	R _{si} =	0,130 m².K/W	p _{ai} =	1 287 Pa	p'' _{ai} =	2 338 Pa
Θ _{ae} =	-15,0 °C	j _{se} =	84,0 %	R _{se} =	0,040 m².K/W	p _{ae} =	139 Pa	p'' _{ae} =	165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

16.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _{se}	z _i	z _s
1	588h-002	3.2.2	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,5
2	103-022		Pórobet. na bázi popílku (580)	580	840,0	7,0	1,000	0,180	0,200	0,00	0,030	1,0	0,5
3	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,5
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
6	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02		1,0	0,5
7	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
8	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

16.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
6	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

16.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{av} W/(m.K)	R m².K/W	q _k °C	μ _{vp}	Z _v ·10 ⁻⁹ m/s	p _i Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,6	12,0	0,64	1 287
2	103-022	Pórobet. na bázi popílku (580)	Z vr.	150,00	0,200	0,200	0,750	19,5	7,0	5,58	1 285
3	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	16,9	7,5	6,97	1 271
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	16,1	10 000,0	265,62	1 253
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	16,0	50,0	1,33	562
6	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	16,0	70,0	159,37	558
7	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	144
8	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	140

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = 0,020 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

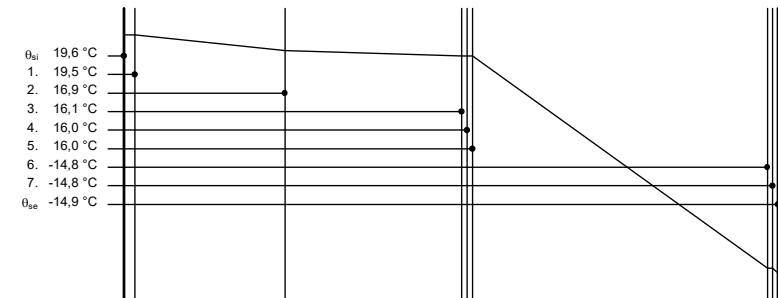
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{av} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

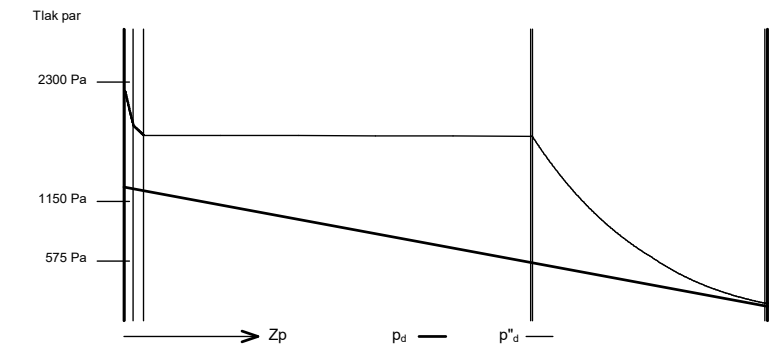
SO6-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,119	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	419,5	kg/m²
Tepelný odpor	R =	9,957	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w =	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	10,127	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	441,312	-10 ⁹ m/s				

16.5 Průběh teploty v konstrukci



16.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = 0,11875 W/(m².K); Zaokrouhleno: U = 0,119 W/(m².K); požadovaný U_N = 0,440 W/(m².K); doporučený U_{rec} = 0,364 W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = 0,020 W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = 0,789; f_{rsi} = 0,987 vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = 0,000 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

16.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SO6-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v místě soklu - schodiště 119

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

17 S07-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu - schodiště 119

17.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
Θ_i = **15** °C UN = **0,65** Urec = **0,44** Upas,h = **0,32** Upas,d = **0,22** W/(m².K)

Vypočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

Θ_a = **21,0** °C j_{cr} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p_{is} = **2 487** Pa

Θ_{gr} = **-3,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

17.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00			
2	103-022	3.2.2	Pórobet. na bázi popílku (580)	580	840,0	7,0	1,000	0,180	0,200	0,00	0,030		
3	115-021	9.1.1	Desky z pěnového skla (140)	140	840,0	540,0	1,000	0,060	0,060	0,00	0,000		
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
6	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02			
7	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
8	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00			1

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

17.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
6	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

17.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{adv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{app}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _i Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,8	12,0	0,64	1 368
2	103-022	Pórobet. na bázi popílku (580)	Z vr.	150,00	0,180	0,180	0,833	20,7	7,0	5,58	1 367
3	115-021	Desky z pěnového skla (140)	Z vr.	175,00	0,060	0,060	2,917	19,2	540,0	502,02	1 359
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	13,7	10 000,0	265,62	625
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	13,7	50,0	1,33	237
6	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	13,7	70,0	159,37	235
7	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	3
8	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	1

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

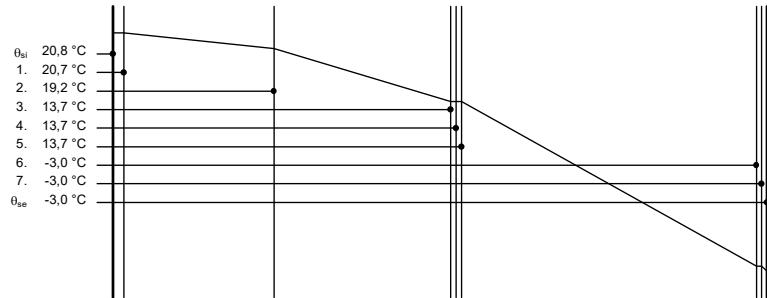
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{adv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

S07-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,098	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 164,0	kg/m²
Tepelný odpor	R = 12,724	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w = 11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 12,854	m².K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 936,358	-10 ⁹ m/s			

17.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,09780** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,098** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,650** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,436** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,690**; f_{rsi} = **0,990** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

17.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

S07-15 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu - schodiště 119

Návrhová teplota Θ_i = 20,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhostní třída prostotu: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

18 SO8-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
stěna v místě soklu - schodiště 119

18.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
θi = **15** °C UN = **0,65** Urec = **0,44** Upas,h = **0,32** Upas,d = **0,22** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro θ_{si} = θ_i + Δθ_{si} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

θ_{se} = **20,0** °C j_{1,r} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 287** Pa p_{se} = **2 338** Pa

θ_{gr} = **-3,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

18.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002	3.2.2	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00			
2	103-022		Pórobet. na bázi popílku (580)	580	840,0	7,0	1,000	0,180	0,200	0,00	0,030		
3	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00			
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		
5	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
6	420g-012		XPS TOP P GK (soklová deska)	30	1 200,0	70,0	1,000	0,033	0,033	0,02			
7	420g-004	17.1	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00			
8	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00			

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

18.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
6	XPS TOP P GK (soklová deska)	0,033		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

18.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{av} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _s Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,7	12,0	0,64	1 287
2	103-022	Pórobet. na bázi popílku (580)	Z vr.	150,00	0,180	0,180	0,833	19,7	7,0	5,58	1 285
3	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	17,8	7,5	6,97	1 269
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	17,3	10 000,0	265,62	1 249
5	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	17,2	50,0	1,33	474
6	420g-012	XPS TOP P GK (soklová deska)	Z vr.	300,00	0,033	0,034	8,913	17,2	70,0	159,37	470
7	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	50,0	1,33	5
8	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-3,0	18,0	0,48	1

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

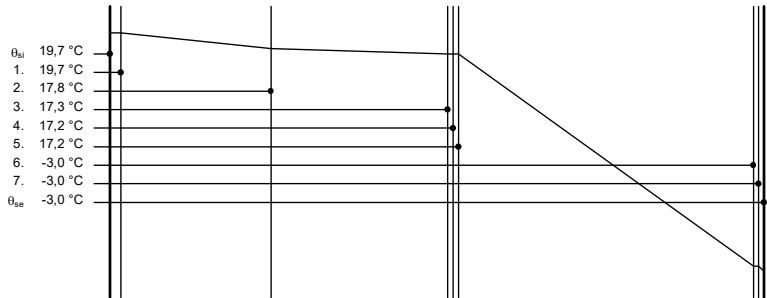
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{av} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

SO8-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,118	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 419,5	kg/m²
Tepelný odpor	R = 10,040	m².K/W	Teplota rosného bodu	θ _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 10,170	m².K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 441,312	-10 ⁹ m/s			

18.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,11832** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,118** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,650** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,436** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,679**; f_{rsi} = **0,987** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

18.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

SO8-15 - skladba pro variantu 1

Popis:

stěna v místě soklu - schodiště 119

Návrhová teplota θ_i = 20,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

19 SO9-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vnější (těžká)

Poznámka:
stěna v ploše - schodiště 119

19.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnější (těžká)

	UN,20 = 0,30	Urec,20 = 0,25	Upas,20,h = 0,18	Upas,20,d = 0,12 W/(m².K)
Θ _i = 15 °C	UN = 0,44	Urec = 0,36	Upas,h = 0,26	Upas,d = 0,17 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

Θ_{ai} = 20,0 °C j_{l,r} = 55,0 % R_{si} = 0,130 m².K/W p_{ai} = 1 287 Pa p''_{ai} = 2 338 Pa

Θ_{ae} = -15,0 °C j_{se} = 84,0 % R_{se} = 0,040 m².K/W p_{ae} = 139 Pa p''_{ae} = 165 Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

19.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _s W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002	3.2.2	Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	2,2
2	103-022		Pórobet. na bázi popílku (580)	580	840,0	7,0	1,000	0,180	0,200	0,00	0,030	1,0	2,2
3	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	2,2
4	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
5	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	40,0	1,000	0,034	0,034	0,02		1,0	2,2
6	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	2,2
7	420g-002		ProContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

19.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše se vyjadřuje součinitelem ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

19.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{adv} W/(m.K)	R m².K/W	q _i °C	μ _{vp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 287
2	103-022	Pórobet. na bázi popílku (580)	Z vr.	150,00	0,200	0,200	0,750	19,5	7,0	5,58	1 278
3	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	16,8	7,5	6,97	1 198
4	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	16,0	50,0	1,33	1 098
5	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,651	16,0	40,0	63,75	1 079
6	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	50,0	1,33	165
7	420g-002	ProContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	146

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tk} = 0,020 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

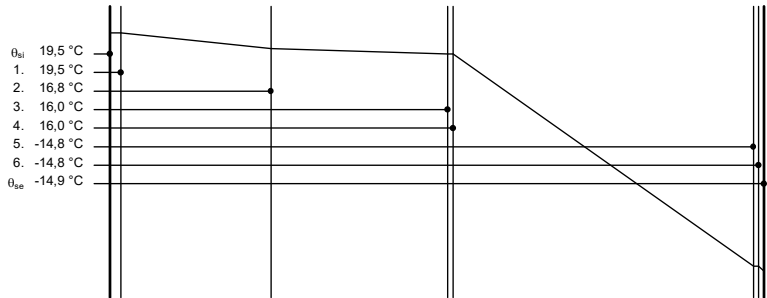
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

U může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{adv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

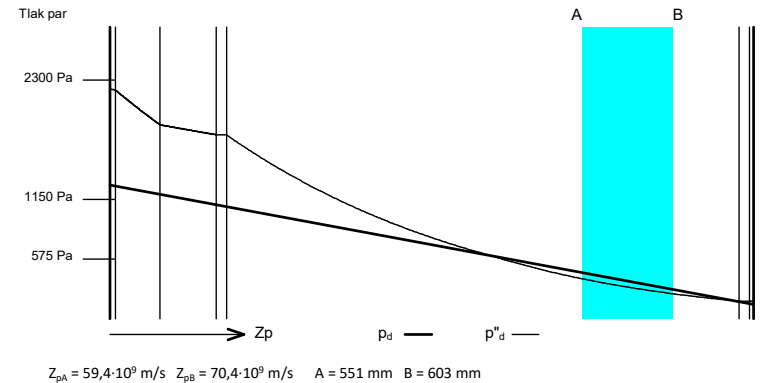
SO9-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,122	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	407,7	kg/m²
Tepelný odpor	R =	9,671	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w =	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	9,841	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	80,071	·10 ⁹ m/s				

19.5 Průběh teploty v konstrukci



19.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = 0,12161 W/(m².K); Zaokrouhleno: U = 0,122 W/(m².K); požadovaný U_N = 0,440 W/(m².K); doporučený U_{rec} = 0,364 W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tk} = 0,020 W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = 0,789; f_{rsi} = 0,987 vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = 0,003 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = -1,087 kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

19.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

S09-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše - schodiště 119

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
θ_{se} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	17,728	6,638	0,0000
-20,0	0,0	17,339	7,127	0,0000
-18,0	0,0	16,554	8,210	0,0000
-15,0	604,8	15,362	10,065	0,0032
-10,0	993,6	13,335	13,595	-0,0003
-5,0	2 592,0	10,869	17,924	-0,0183
0,0	5 572,8	7,814	21,436	-0,0759
5,0	5 788,8	3,942	26,818	-0,1324
10,0	5 616,0	-1,054	33,888	-0,1962
15,0	5 832,0	-7,441	44,108	-0,3006
20,0	4 104,0	-15,541	61,153	-0,3148
25,0	432,0	-25,733	94,569	-0,0520

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0032 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 1,0905 \text{ kg/m}^2$

19.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

S09-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
stěna v ploše - schodiště 119

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0 \text{ °C}$
Nadmořská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

20 SN1-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

20.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **15** °C UN = **3,90** Urec = **2,62** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

Θ_a = **25,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{ai} = **1 742** Pa p"_{ai} = **3 166** Pa
Θ_u = **15,0** °C j_{ii} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{ai} = **853** Pa p"_{ai} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

20.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _u	z ₁	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

20.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	22,5	12,0	0,64	1 742
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	22,2	7,5	6,97	1 673
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	17,8	12,0	0,64	922

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

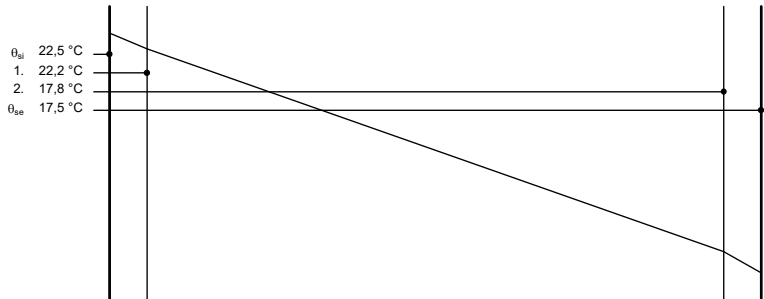
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

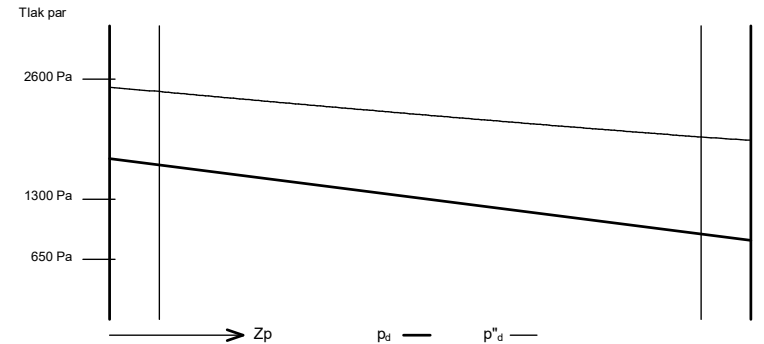
SN1-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	311,0	kg/m³
Tepelný odpor	R	=	0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _{sa}	=	15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	0,530	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	8,247	·10 ⁹ m/s					

20.4 Průběh teploty v konstrukci



20.5 Průběh tlaku vodních par p_a a p"_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný U_N = **3,900** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **2,618** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,234**; f_{Rsi} = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

20.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN1-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

Návrhová teplota $\theta_i = 24,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

21 SN1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

21.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **20** °C UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

Θ_{si} = **21,0** °C j_{sr} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p"_{si} = **2 487** Pa
Θ_{si} = **15,0** °C j_{si} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **853** Pa p"_{si} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

21.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _{sp}	z ₁	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

21.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	Q _{li} °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,5	12,0	0,64	1 368
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	19,3	7,5	6,97	1 328
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	16,7	12,0	0,64	893

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbc} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

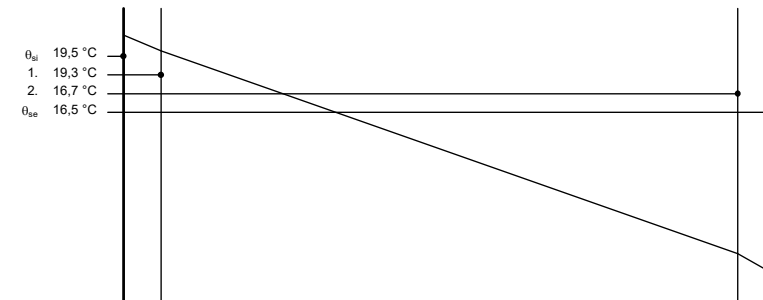
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

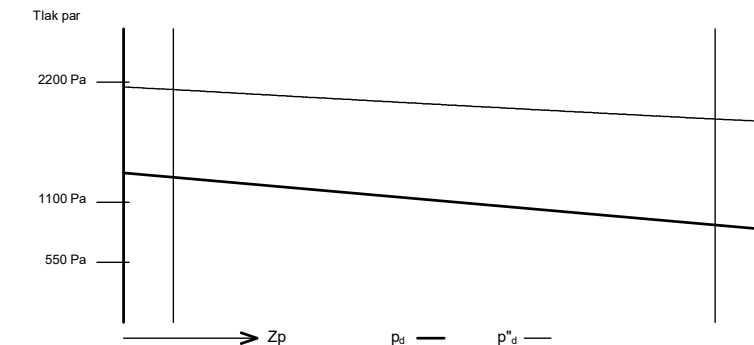
SN1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	311,0	kg/m³
Tepelný odpor	R	=	0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _{rs}	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	0,530	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	8,247	·10 ⁹ m/s					

21.4 Průběh teploty v konstrukci



21.5 Průběh tlaku vodních par p_{si} a p"_{si} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}**

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,700** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,800** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbc} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,000** < **0,100** - konstrukce **vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

21.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

SN1 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.
Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

22 SN1-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

22.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **24** °C UN = **2,20** Urec = **1,44** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

Θ_{si} = **25,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 742** Pa p"_{si} = **3 166** Pa
Θ_{si} = **15,0** °C j_{si} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **853** Pa p"_{si} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

22.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _{sp}	z ₁	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

22.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	22,5	12,0	0,64	1 742
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	22,2	7,5	6,97	1 673
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	17,8	12,0	0,64	922

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

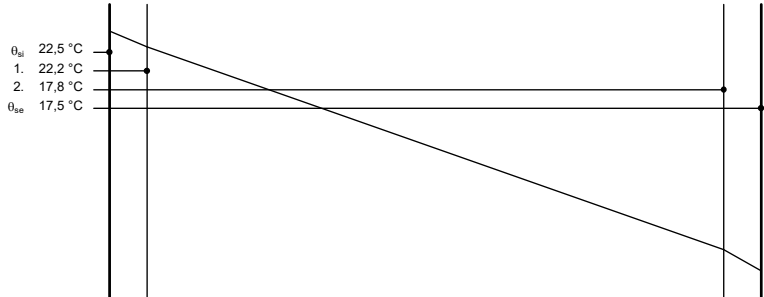
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

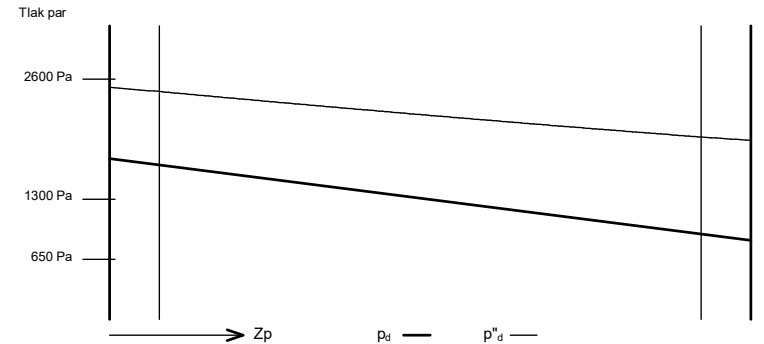
SN1-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	311,0	kg/m³
Tepelný odpor	R	=	0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _{si}	=	15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	0,530	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	8,247	·10 ⁹ m/s					

22.4 Průběh teploty v konstrukci



22.5 Průběh tlaku vodních par p_{si} a p"_{si} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,200** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,440** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,234**; f_{Rsi} = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

22.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

SN1-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

Návrhová teplota $\theta_i = 24,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

23 SN2-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
175 + 150 mm pod schodištěm

23.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **15** °C UN = **3,90** Urec = **2,62** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{ai} = Θ_i + ΔΘ_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

Θ_a = **21,0** °C j_{1,r} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{ai} = **1 368** Pa p"_{ai} = **2 487** Pa

Θ_u = **15,0** °C j_{1,i} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{ai} = **853** Pa p"_{ai} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

23.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ _m	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		0,0	0,0
3	103-022	3.2.2	Pórobet. na bázi popílku (580)	580	840,0	7,0	1,000	0,180	0,200	0,00	0,030	0,0	0,0
4	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

23.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{div} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,4	12,0	0,64	1 368
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	20,3	7,5	6,97	1 344
3	103-022	Pórobet. na bázi popílku (580)	Z vr.	150,00	0,180	0,180	0,833	19,3	7,0	5,58	1 085
4	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	15,7	12,0	0,64	877

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

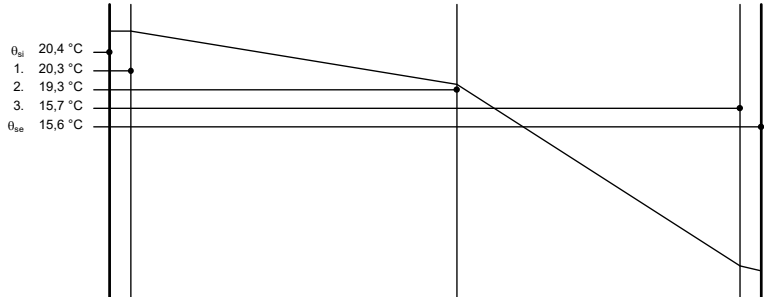
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{div} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

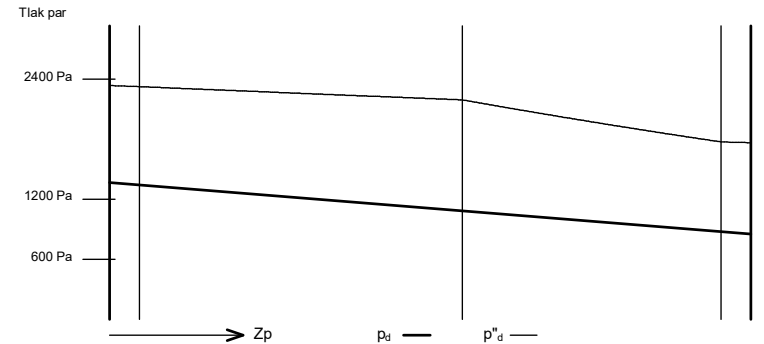
SN2-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,753	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	398,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	1,104	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	1,364	m².K/W					
Difuzní odpor	Z _p	=	13,825	·10 ⁹ m/s					

23.4 Průběh teploty v konstrukci



23.5 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,75330** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,753** W/(m².K); požadovaný U_N = **3,900** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **2,618** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,905** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

23.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN2-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 + 150 mm pod schodištěm

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

24 SN2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
175 + 150 mm pod schodištěm

24.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně
UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,d = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **20** °C UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C
Θ_{si} = **21,0** °C j_{sr} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p"_{si} = **2 487** Pa
Θ_{se} = **15,0** °C j_{se} = **50,0** % R_{se} = **0,130** m².K/W p_{se} = **853** Pa p"_{se} = **1 706** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

24.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ _m	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		0,0	0,0
3	103-022	3.2.2	Pórobet. na bázi popílku (580)	580	840,0	7,0	1,000	0,180	0,200	0,00	0,030	0,0	0,0
4	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

24.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	v _{vp}	Z _p ·10 ⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,4	12,0	0,64	1 368
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	20,3	7,5	6,97	1 344
3	103-022	Pórobet. na bázi popílku (580)	Z vr.	150,00	0,180	0,180	0,833	19,3	7,0	5,58	1 085
4	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	15,7	12,0	0,64	877

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

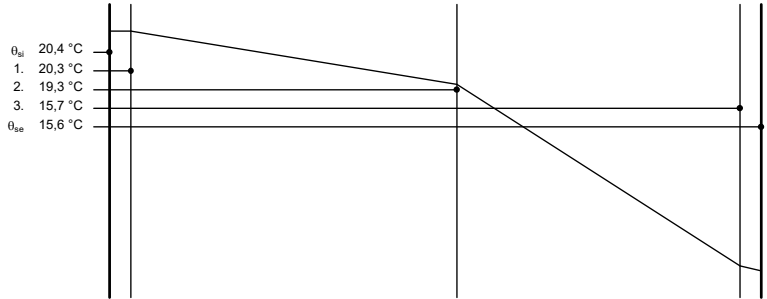
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

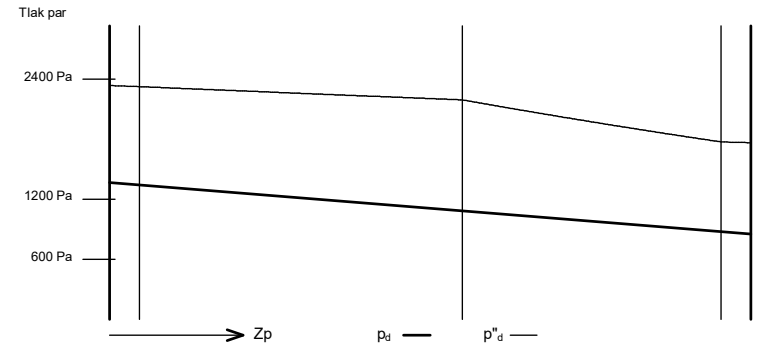
SN2 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,753	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	398,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	1,104	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	1,364	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	13,825	·10 ⁹ m/s					

24.4 Průběh teploty v konstrukci



24.5 Průběh tlaku vodních par p_w a p''_w v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,75330** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,753** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,700** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,800** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,905** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

24.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN2 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 + 150 mm pod schodištěm

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

25 SN3-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
100 mm Ytong

25.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **15** °C UN = **3,90** Urec = **2,62** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

Θ_{si} = **21,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p"_{si} = **2 487** Pa

Θ_{se} = **15,0** °C j_{se} = **50,0** % R_{se} = **0,130** m².K/W p_{se} = **853** Pa p"_{se} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

25.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{1M}	Z _w	z _i	z _s
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

25.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{typ}	Z _s ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,2	12,0	0,64	1 368
2	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	20,1	5,0	5,31	1 318
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	15,9	12,0	0,64	903

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

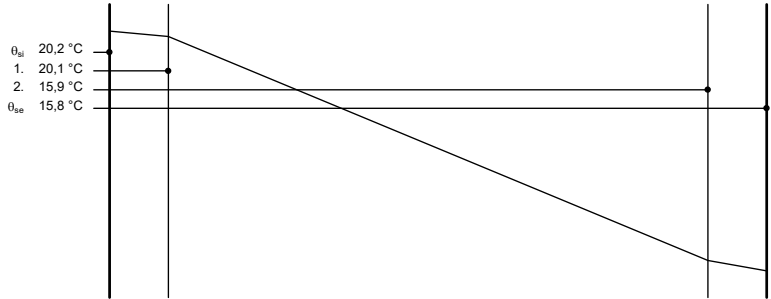
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

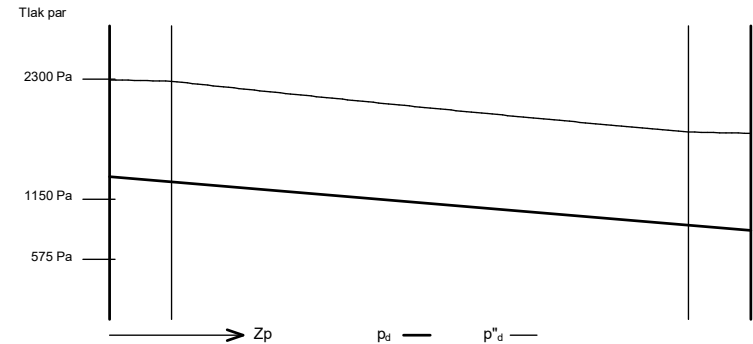
SN3-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,994	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	81,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,767	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _{sa}	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	1,027	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	6,587	·10 ⁹ m/s					

25.4 Průběh teploty v konstrukci



25.5 Průběh tlaku vodních par p_{sa} a p''_{sa} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,99374** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,994** W/(m².K); požadovaný U_N = **3,900** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **2,618** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,873** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

25.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN3-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
100 mm Ytong

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

26 SN3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
100 mm Ytong

26.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně
UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,d = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **20** °C UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C
Θ_{si} = **21,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p"_{si} = **2 487** Pa
Θ_{si} = **15,0** °C j_{si} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **853** Pa p"_{si} = **1 706** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

26.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{1M}	Z _w	z _i	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

26.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{exp}	Z _g ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,2	12,0	0,64	1 368
2	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	20,1	5,0	5,31	1 318
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	15,9	12,0	0,64	903

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

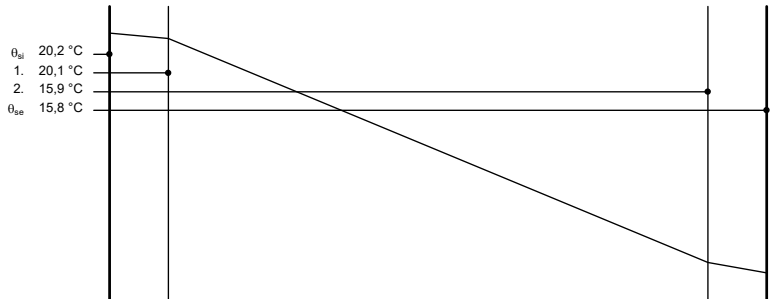
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

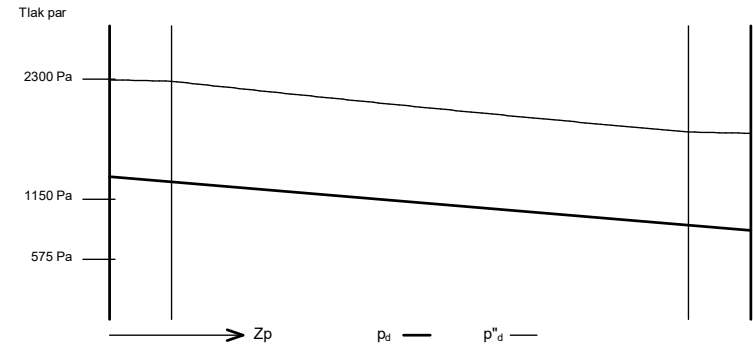
SN3 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,994	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	81,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,767	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _{sa}	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	1,027	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _g	=	6,587	·10 ⁹ m/s					

26.4 Průběh teploty v konstrukci



26.5 Průběh tlaku vodních par p_{sa} a p"_{sa} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,99374** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,994** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,700** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,800** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,873** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

26.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN3 - skladba pro variantu 1

Popis:
100 mm Ytong

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

27 SN3-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
100 mm Ytong

27.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **24** °C UN = **2,20** Urec = **1,44** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

Θ_{si} = **25,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 742** Pa p"_{si} = **3 166** Pa
Θ_{si} = **15,0** °C j_{si} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **853** Pa p"_{si} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

27.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{1M}	Z _w	z _i	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0
2	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		1,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

27.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{exp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	23,7	12,0	0,64	1 742
2	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	23,6	5,0	5,31	1 656
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	16,4	12,0	0,64	939

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

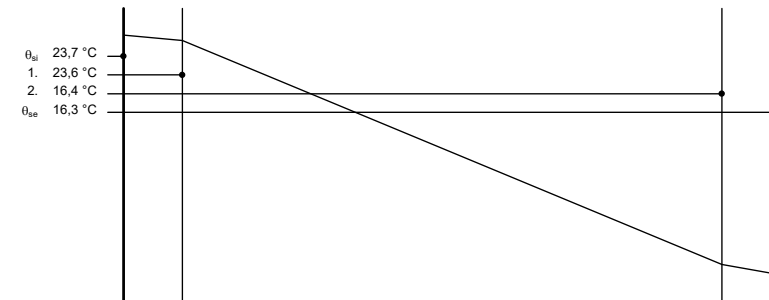
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

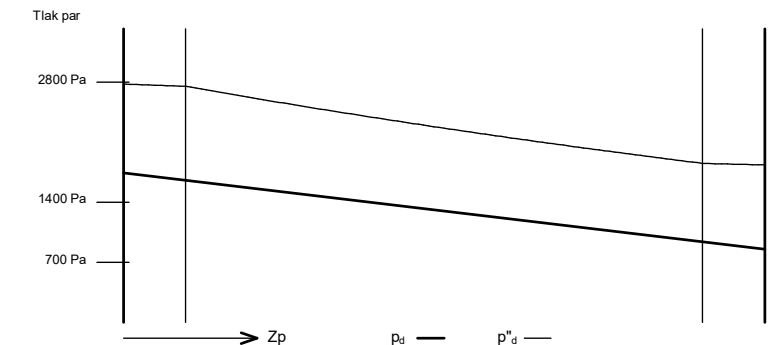
SN3-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,994	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	81,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,767	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _{rs}	=	15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	1,027	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	6,587	·10 ⁹ m/s					

27.4 Průběh teploty v konstrukci



27.5 Průběh tlaku vodních par p_{si} a p"_{si} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,99374** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,994** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,200** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,440** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,234**; f_{Rsi} = **0,873** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

27.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN3-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
100 mm Ytong

Návrhová teplota $\theta_i = 24,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

28 SN4-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
125 mm Ytong

28.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **15** °C UN = **3,90** Urec = **2,62** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

Θ_{si} = **21,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p"_{si} = **2 487** Pa

Θ_{si} = **15,0** °C j_{si} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **853** Pa p"_{si} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

28.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{1M}	Z _w	z _i	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290g-014		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

28.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{exp}	Z _s ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,4	12,0	0,64	1 368
2	290g-014	Ytong Klasik	Z vr.	125,00	0,137	0,137	0,912	20,3	5,0	6,64	1 327
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	15,7	12,0	0,64	894

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

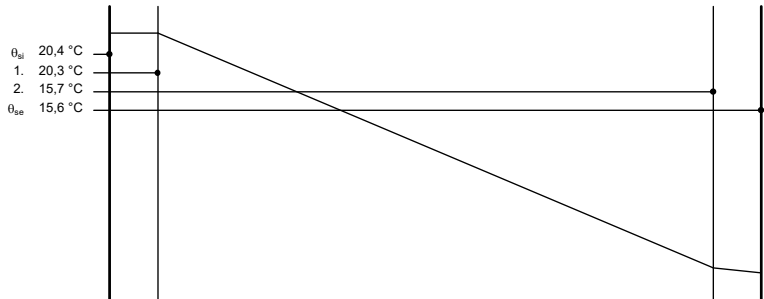
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

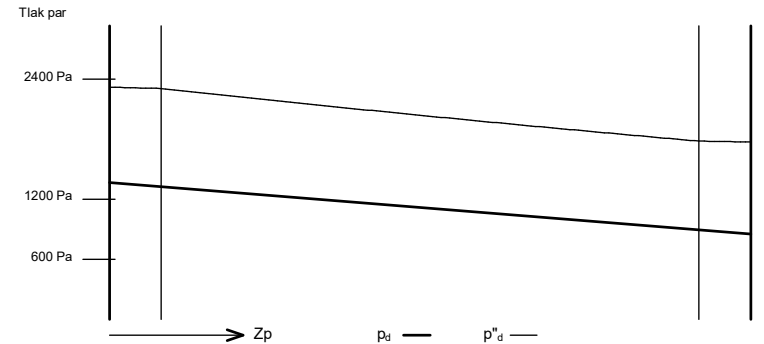
SN4-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,847	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	93,5	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,949	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _w	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	1,209	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	7,915	-10 ⁹ m/s					

28.4 Průběh teploty v konstrukci



28.5 Průběh tlaku vodních par p_w a p"_w v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,84682** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,847** W/(m².K); požadovaný U_N = **3,900** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **2,618** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,893** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

28.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

SN4-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
125 mm Ytong

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

29 SN4 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
125 mm Ytong

29.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
Θi = **20** °C UN = **2,70** Urec = **1,80** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro Θ_{si} = Θ_i + ΔΘ_{si} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

Θ_{si} = **21,0** °C j_{l,r} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **1 368** Pa p"_{si} = **2 487** Pa
Θ_{si} = **15,0** °C j_{si} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{si} = **853** Pa p"_{si} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

29.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{1M}	Z _w	z _i	z ₃
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290g-014		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

29.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{exp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	20,4	12,0	0,64	1 368
2	290g-014	Ytong Klasik	Z vr.	125,00	0,137	0,137	0,912	20,3	5,0	6,64	1 327
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	15,7	12,0	0,64	894

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

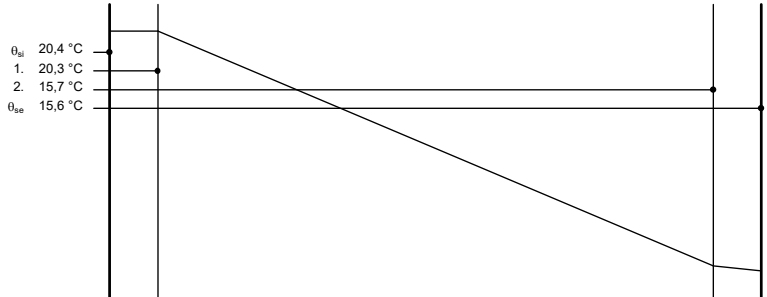
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

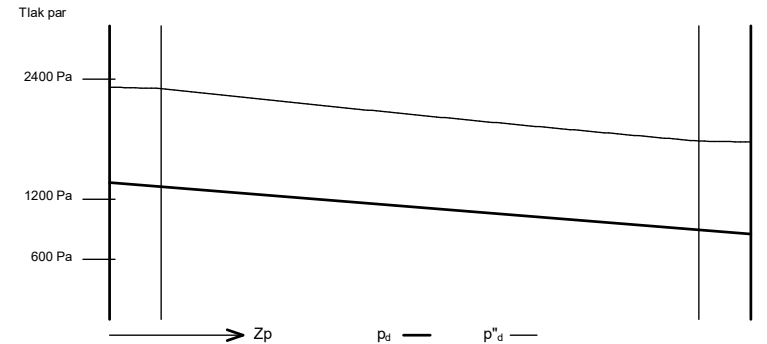
SN4 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,847	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	93,5	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,949	m².K/W	Teplota rosného bodu	Θ _{rs}	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	1,209	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	7,915	-10 ⁹ m/s					

29.4 Průběh teploty v konstrukci



29.5 Průběh tlaku vodních par p_{si} a p"_{si} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,84682** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,847** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,700** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,800** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) ΔU_{tbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,893** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

29.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

SN4 - skladba pro variantu 1

Popis:
125 mm Ytong

Návrhová teplota $\theta_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie	
Místo: Nové Mlýny	Zadavatel: VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel: Bc. Petra Kozáková	
Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:
Projektant: Bc. Petra Kozáková	Datum: 25.01.2018
E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon: 732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

30 SN4-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
125 mm Ytong

30.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,d = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **24** °C UN = **2,20** Urec = **1,44** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

qai = **25,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 742** Pa p"bi = **3 166** Pa
qai = **15,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **853** Pa p"bi = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

30.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λi W/(m.K)	λp W/(m.K)	Zim	Zw	zi	z3
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0
2	290g-014		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		1,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

30.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λskv W/(m.K)	R m².K/W	Qs °C	μtyp	Zs.10⁻⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	23,9	12,0	0,64	1 742
2	290g-014	Ytong Klasik	Z vr.	125,00	0,137	0,137	0,912	23,8	5,0	6,64	1 670
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	16,2	12,0	0,64	925

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

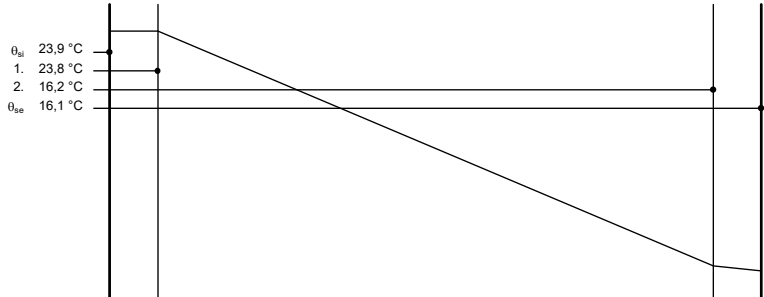
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λskv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

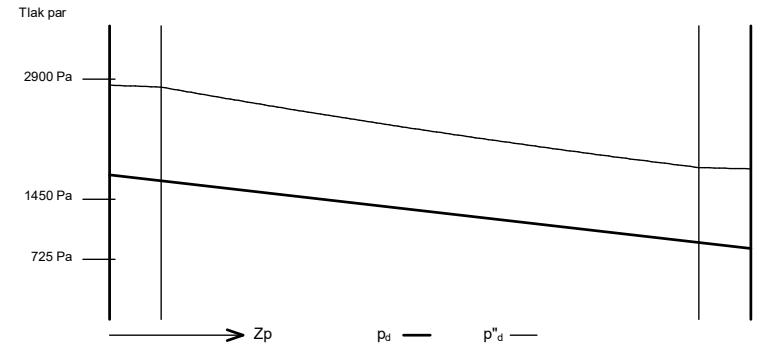
SN4-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,847 W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 93,5 kg/m²
Tepelný odpor	R = 0,949 m².K/W	Teplota rosného bodu	qw = 15,3 °C
Odpor při prostupu tepla	Rt = 1,209 m².K/W		
Difúzní odpor	Zp = 7,915 ·10⁹ m/s		

30.4 Průběh teploty v konstrukci



30.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na UN a Urec

U = **0,84682** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,847** W/(m².K); požadovaný UN = **2,200** W/(m².K); doporučený Urec = **1,440** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **0,234**; fRsi = **0,893** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

30.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN4-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
125 mm Ytong

Návrhová teplota $q_i = 24,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nadmořská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

31 SN5-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
175 mm SDK

31.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,70** Urec,20 = **1,80** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **15** °C UN = **3,90** Urec = **2,62** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

qai = **16,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 001** Pa p"bi = **1 819** Pa

qai = **15,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **853** Pa p"bi = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

31.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
Č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	Zm	Zw	z1	z3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0
2	163-02		Vz. - svislá	1	1 010,0	1,0	14,500		0,00	0,00		0,0	0,0
3	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

31.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
Č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λskv W/(m.K)	R m².K/W	qi °C	μtyp	Zp·10⁹ m/s	ps Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,150	0,150	0,100	15,8	9,0	0,72	1 001
2	163-02	Vz. - svislá	Z vr.	145,00			0,180	15,6	0,1	0,05	930
3	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,150	0,150	0,100	15,4	9,0	0,72	924

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

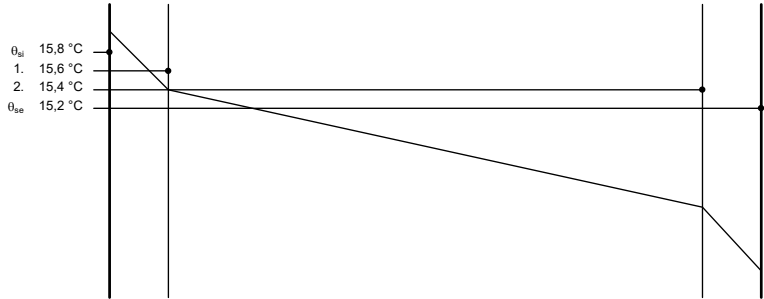
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λskv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

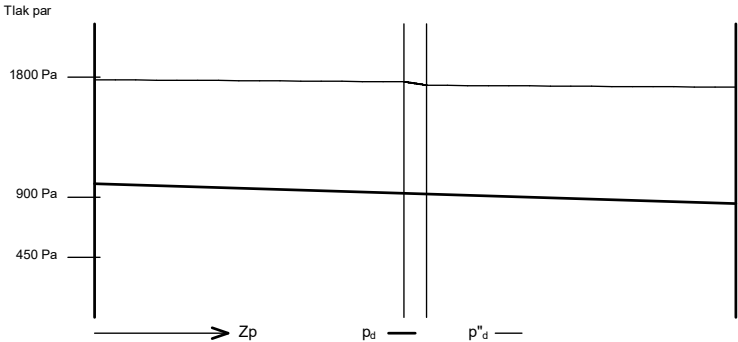
SN5-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,583	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	22,6	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,380	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw	=	7,0	°C
Odpor při prostupu tepla	Rf	=	0,640	m².K/W					
Difúzní odpor	Zp	=	1,487	·10⁹ m/s					

31.4 Průběh teploty v konstrukci



31.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na UN a Urec

U = **1,58250** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,583** W/(m².K); požadovaný UN = **3,900** W/(m².K); doporučený Urec = **2,618** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **-6,159**; fRsi = **0,797** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

31.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

SN5-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm SDK

Návrhová teplota $q_i = 15,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Nadmožská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.
Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

32 SN6-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 10°C

32.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **15** °C UN = **1,89** Urec = **1,31** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

qai = **25,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 742** Pa p"bi = **3 166** Pa
qai = **10,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **615** Pa p"bi = **1 229** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

32.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λi W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTm	Zw	z1	z3
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

32.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	qbi °C	μvyp	Zp·10⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	21,3	12,0	0,64	1 742
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	20,8	7,5	6,97	1 655
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	14,2	12,0	0,64	702

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

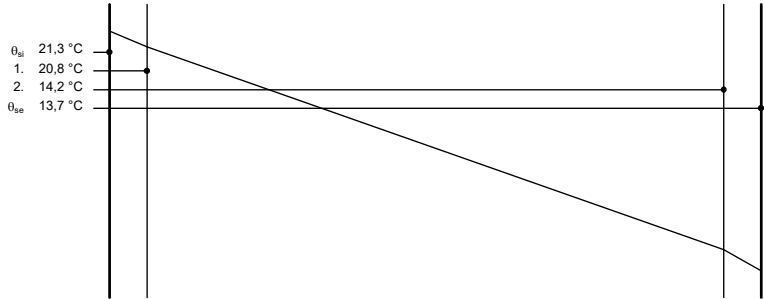
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λekv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

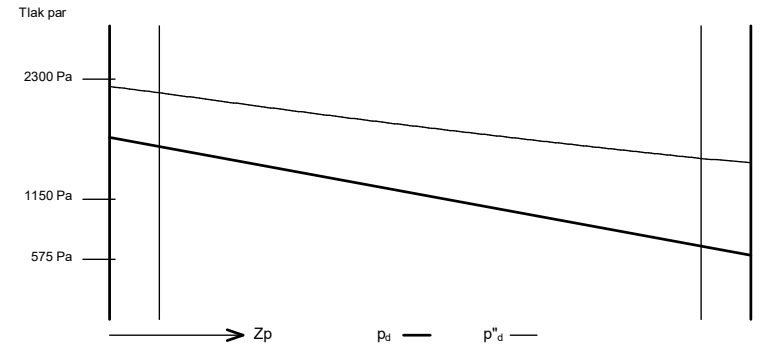
SN6-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	311,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw	=	15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	Rt	=	0,530	m².K/W					
Difúzní odpor	Zp	=	8,247	·10⁹ m/s					

32.4 Průběh teploty v konstrukci



32.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce nesplňuje požadavek na UN a Urec

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný UN = **1,890** W/(m².K); doporučený Urec = **1,309** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **0,489**; fRsi = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

32.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN6-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 10°C

Návrhová teplota $q_i = 24,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

33 SN6 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 10°C

33.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **20** °C UN = **1,30** Urec = **0,90** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

qai = **21,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 368** Pa p"bi = **2 487** Pa

qai = **10,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **615** Pa p"bi = **1 229** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

33.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λi W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTm	Zw	z1	z3
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

33.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	qbi °C	μvyp	Zp·10⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	18,3	12,0	0,64	1 368
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	17,9	7,5	6,97	1 310
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	13,1	12,0	0,64	673

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

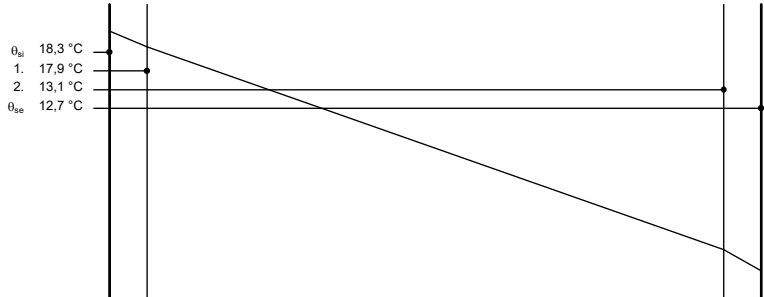
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λekv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

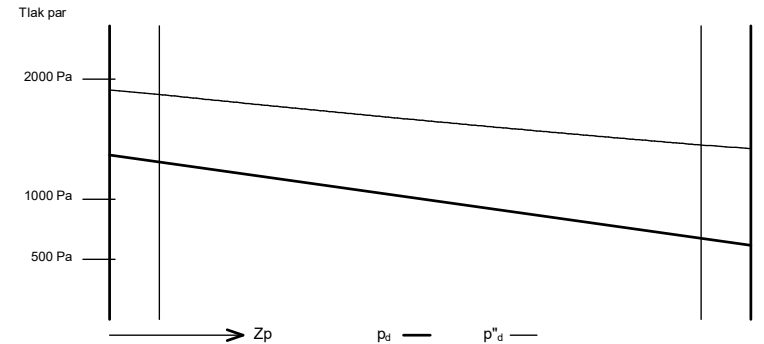
SN6 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 311,0	kg/m²
Tepelný odpor	R = 0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw = 11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	Rt = 0,530	m².K/W			
Difúzní odpor	Zp = 8,247	·10⁹ m/s			

33.4 Průběh teploty v konstrukci



33.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce nesplňuje požadavek na UN a Urec

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný UN = **1,300** W/(m².K); doporučený Urec = **0,900** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **0,324**; fRsi = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

33.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN6 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 10°C

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.
Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

34 SN6-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 10°C

34.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně
UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **24** °C UN = **1,04** Urec = **0,72** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C
qai = **25,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 742** Pa p"bi = **3 166** Pa
qai = **10,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **615** Pa p"bi = **1 229** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

34.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λi W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTm	Zw	zi	zi
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

34.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	qbi °C	μvyp	Zp·10⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	21,3	12,0	0,64	1 742
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	20,8	7,5	6,97	1 655
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	14,2	12,0	0,64	702

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

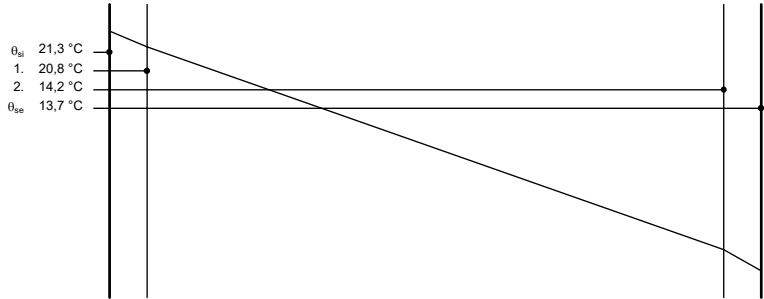
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λekv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

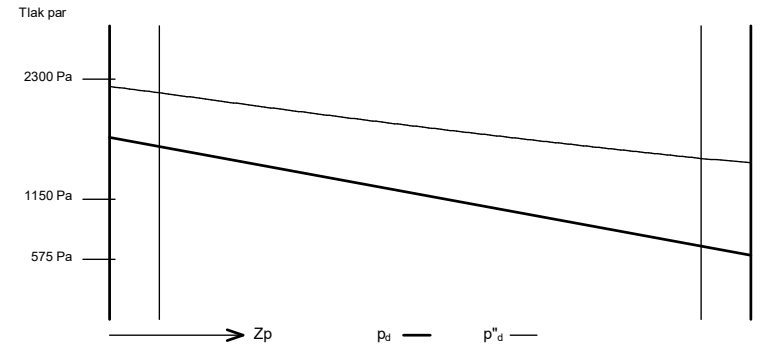
SN6-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	311,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw	=	15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	Rt	=	0,530	m².K/W					
Difúzní odpor	Zp	=	8,247	·10⁹ m/s					

34.4 Průběh teploty v konstrukci



34.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce nesplňuje požadavek na UN a Urec

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný UN = **1,040** W/(m².K); doporučený Urec = **0,720** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **0,489**; fRsi = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

34.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN6-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 10°C

Návrhová teplota $q_i = 24,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

35 SN8-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:
100 mm Ytong

35.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **15** °C UN = **1,89** Urec = **1,31** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

qai = **21,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 368** Pa p"bi = **2 487** Pa
qai = **10,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **615** Pa p"bi = **1 229** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

35.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λi W/(m.K)	λp W/(m.K)	Zim	Zw	zi	z3
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

35.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λskv W/(m.K)	R m².K/W	qi °C	μvyp	Zs·10⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,6	12,0	0,64	1 368
2	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	19,4	5,0	5,31	1 295
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	11,6	12,0	0,64	688

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

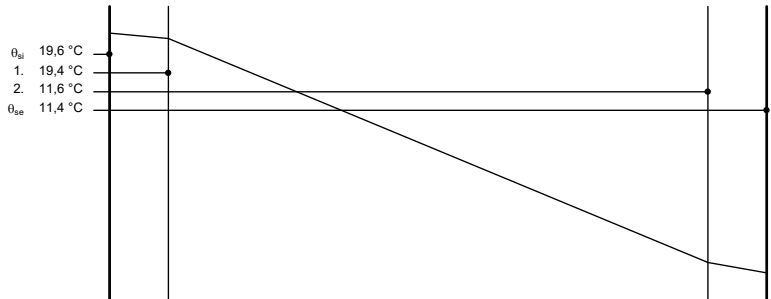
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λskv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

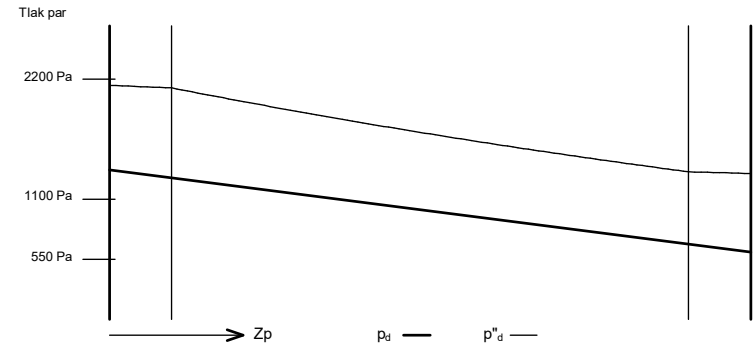
SN8-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,994	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	81,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,767	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	Rf	=	1,027	m².K/W					
Difúzní odpor	Zp	=	6,587	·10⁹ m/s					

35.4 Průběh teploty v konstrukci



35.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na UN a Urec

U = **0,99374** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,994** W/(m².K); požadovaný UN = **1,890** W/(m².K); doporučený Urec = **1,309** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **0,324**; fRsi = **0,873** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

35.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN8-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
100 mm Ytong

Návrhová teplota $t_i = 20,0\text{ °C}$

Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

36 SN8 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:
100 mm Ytong

36.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **20** °C UN = **1,30** Urec = **0,90** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

qai = **21,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 368** Pa p"bi = **2 487** Pa
qai = **10,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **615** Pa p"bi = **1 229** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

36.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λi W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZIM	Zw	zi	z3
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

36.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λskv W/(m.K)	R m².K/W	qi °C	μvyp	Zs·10⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,6	12,0	0,64	1 368
2	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	19,4	5,0	5,31	1 295
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	11,6	12,0	0,64	688

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

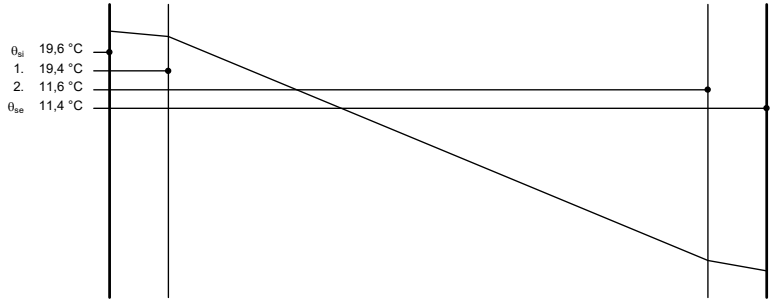
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λskv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

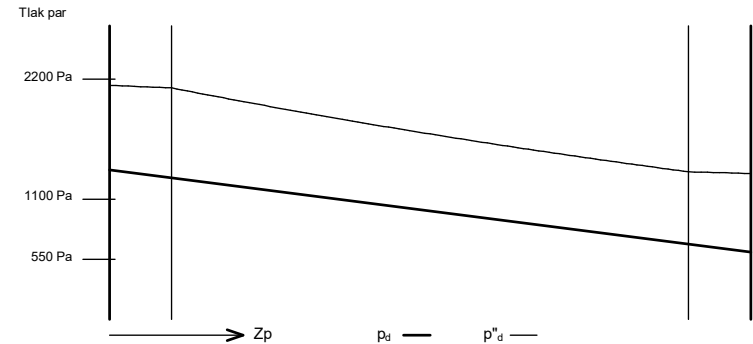
SN8 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,994	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	81,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,767	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	Rf	=	1,027	m².K/W					
Difúzní odpor	Zp	=	6,587	·10⁹ m/s					

36.4 Průběh teploty v konstrukci



36.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na UN a nesplňuje Urec

U = **0,99374** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,994** W/(m².K); požadovaný UN = **1,300** W/(m².K); doporučený Urec = **0,900** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **0,324**; fRsi = **0,873** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkcí, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

36.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

SN8 - skladba pro variantu 1

Popis:
100 mm Ytong

Návrhová teplota $q_i = 20,0 \text{ °C}$

Nadmožská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

37 SN8-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:
100 mm Ytong

37.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

UN,20 = **1,30** Urec,20 = **0,90** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **24** °C UN = **1,04** Urec = **0,72** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

qai = **21,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **1 368** Pa p"bi = **2 487** Pa
qai = **10,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **615** Pa p"bi = **1 229** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

37.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λi W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZIM	Zw	zi	z3
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290g-015		Ytong Klasik	500	1 000,0	5,0	1,000	0,137	0,137	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

37.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λskv W/(m.K)	R m².K/W	qi °C	μvyp	Zs·10⁻⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	19,6	12,0	0,64	1 368
2	290g-015	Ytong Klasik	Z vr.	100,00	0,137	0,137	0,730	19,4	5,0	5,31	1 295
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	11,6	12,0	0,64	688

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

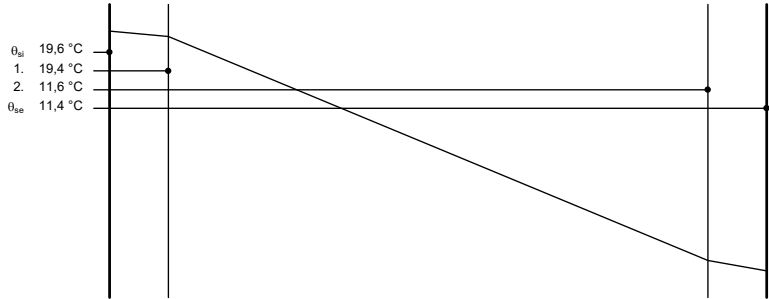
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λskv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

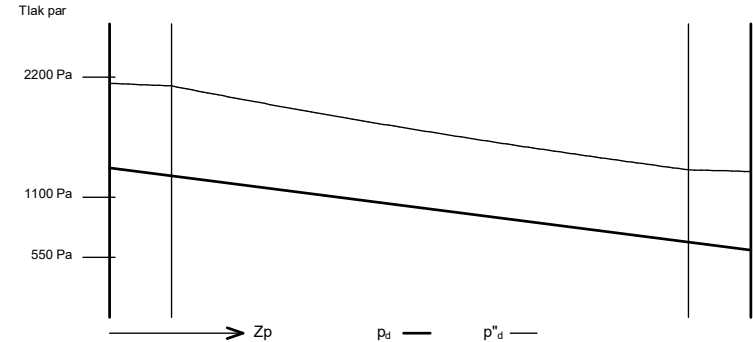
SN8-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,994	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	81,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,767	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw	=	11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	Rf	=	1,027	m².K/W					
Difúzní odpor	Zp	=	6,587	·10⁹ m/s					

37.4 Průběh teploty v konstrukci



37.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na UN a nesplňuje Urec

U = **0,99374** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,994** W/(m².K); požadovaný UN = **1,040** W/(m².K); doporučený Urec = **0,720** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **0,324**; fRsi = **0,873** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

37.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN8-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
100 mm Ytong

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

38 SN1-1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

38.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,h = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K)
qi = **10** °C UN = **2,00** Urec = **1,33** Upas,h = **1,01** Upas,d = **0,67** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 10,0 + 1,0 = 11,0 °C

qai = **11,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **723** Pa p"bi = **1 314** Pa
qai = **10,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,130** m².K/W pbi = **615** Pa p"bi = **1 229** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

38.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λs W/(m.K)	λp W/(m.K)	ZTm	Zw	z1	z3
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		0,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

38.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λekv W/(m.K)	R m².K/W	qt °C	μvap	Zs·10⁹ m/s	pd Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	10,8	12,0	0,64	723
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	10,7	7,5	6,97	715
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	10,3	12,0	0,64	623

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

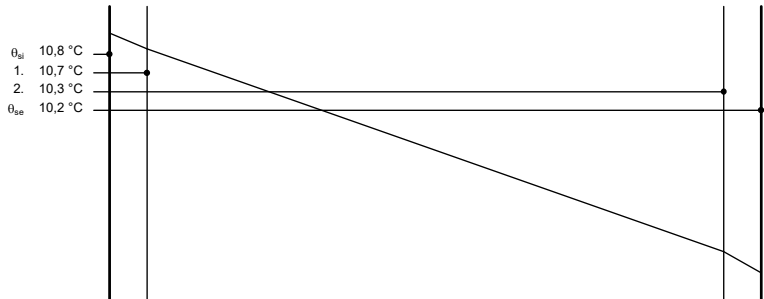
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λekv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

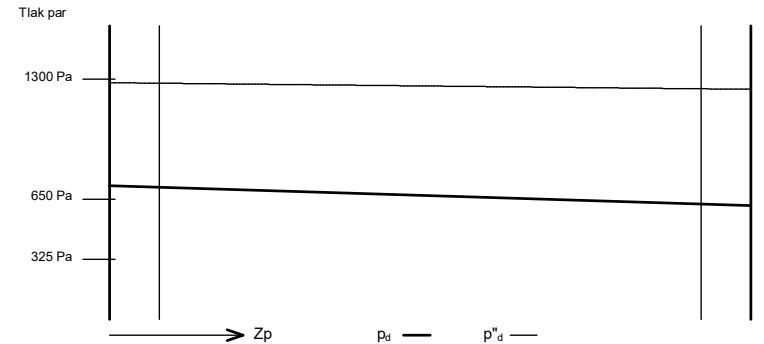
SN1-1 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	311,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw	=	2,3	°C
Odpor při prostupu tepla	Rt	=	0,530	m².K/W					
Difúzní odpor	Zp	=	8,247	·10⁹ m/s					

38.4 Průběh teploty v konstrukci



38.5 Průběh tlaku vodních par pwi a p"wi v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na UN a nesplňuje Urec

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný UN = **2,000** W/(m².K); doporučený Urec = **1,333** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi,cr = **-5,881**; fRsi = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) Mc = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

38.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN1-1 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

Návrhová teplota $q_i = 10,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce.
Bilance kondenzátu se neurčuje.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

39 SN11 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

Poznámka:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

39.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru

UN,20 = **0,75** Urec,20 = **0,50** Upas,20,d = **0,38** Upas,20,d = **0,25** W/(m².K)
q_i = **24** °C UN = **0,60** Urec = **0,40** Upas,h = **0,30** Upas,d = **0,20** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

q_{ai} = **25,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{ai} = **1 742** Pa p"_{ai} = **3 166** Pa

q_{ai} = **10,0** °C j_{ii} = **50,0** % R_{si} = **0,130** m².K/W p_{ai} = **615** Pa p"_{ai} = **1 229** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

39.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0
2	290a-013e		Vápenopiskové tvárnice Silka	1 600	1 000,0	7,5	1,000	0,750	0,750	0,00		1,0	0,0
3	588h-002		Cemix 033 Vnitřní štuk	1 550	840,0	12,0	1,000	0,540	0,540	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

39.3 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	21,3	12,0	0,64	1 742
2	290a-013e	Vápenopiskové tvárnice Silka	Z vr.	175,00	0,750	0,750	0,233	20,8	7,5	6,97	1 655
3	588h-002	Cemix 033 Vnitřní štuk	Z vr.	10,00	0,540	0,540	0,019	14,2	12,0	0,64	702

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

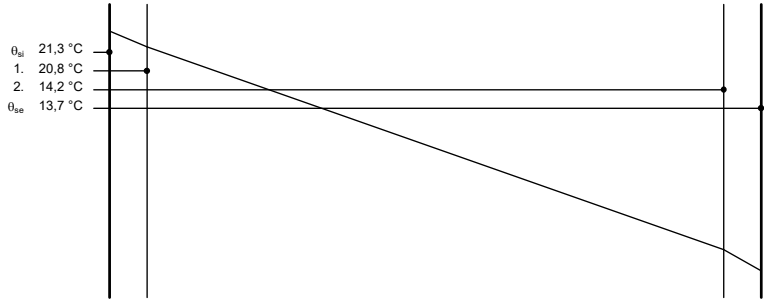
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{adv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

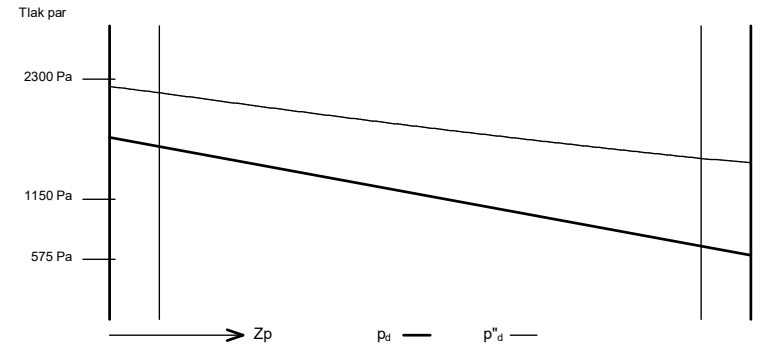
SN11 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	1,905	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	311,0	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	0,270	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w	=	15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	0,530	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	8,247	·10 ⁹ m/s					

39.4 Průběh teploty v konstrukci



39.5 Průběh tlaku vodních par p_w a p"_w v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **1,90547** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **1,905** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,600** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,400** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RSi,cr} = **0,489**; f_{RSi} = **0,755** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

39.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

SN11 - skladba pro variantu 1

Popis:
175 mm Silka s rozdílem 5°C

Návrhová teplota $q_i = 24,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Díplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

40 PDL1-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
podlaha na terénu - keramika

40.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = 0,45 Urec,20 = 0,30 Upas,20,h = 0,22 Upas,20,d = 0,15 W/(m².K)
q_i = 15 °C UN = 0,65 Urec = 0,44 Upas,h = 0,32 Upas,d = 0,22 W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C
q_{ai} = 15,0 °C j_{1,r} = 55,0 % R_{si} = 0,170 m².K/W p_{ai} = 939 Pa p''_{ai} = 1 706 Pa
q_{gr} = 5,0 °C R_{gr} = 0,000 m².K/W
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

40.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	420I-005		DispoFix (disperzní lepidlo)	850		50,0	1,000	0,600	0,600	0,00			
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (Z200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080		
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000		
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02			
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

40.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

40.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻³ m/s	p _a Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	14,8	200,0	10,62	939
2	420I-005	DispoFix (disperzní lepidlo)	Z vr.	3,00	0,600	0,600	0,005	14,8	50,0	0,80	915
3	101-012	Beton hutný (Z200)	Z vr.	50,00	1,100	1,100	0,045	14,7	20,0	5,31	914
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	14,7	8 560,0	45,47	902
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	250,00	0,035	0,036	7,003	14,7	30,0	92,97	800
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	5,0	10 000,0	265,62	593

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = 0,020 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

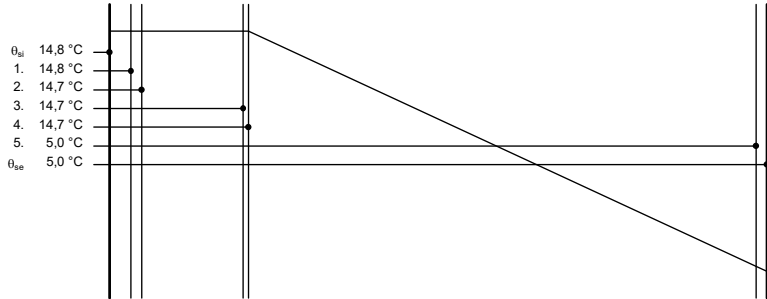
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota i_{akt} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL1-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,158	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 148,0	kg/m²
Tepelný odpor	R = 7,069	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 7,239	m².K/W			
Difuzní odpor	Z _p = 420,793	-10 ⁹ m/s			

40.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = 0,15813 W/(m².K); Zaokrouhleno: U = 0,158 W/(m².K); požadovaný U_N = 0,650 W/(m².K); doporučený U_{rec} = 0,436 W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = 0,020 W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = 0,290; f_{rsi} = 0,977 vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

40.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

PDL1-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
podlaha na terénu

Návrhová teplota q_i = 15,0 °C

Nadmožská výška z = 300 m n.m.

Vlhkostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Díplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

41 PDL1-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
podlaha na terénu - keramika

41.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
q_i = **24** °C UN = **0,36** Urec = **0,24** Upas,h = **0,18** Upas,d = **0,12** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 24,0 + 0,0 = 24,0 °C

q_{ai} = **24,0** °C j_{cr} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 641** Pa p_{is} = **2 983** Pa

q_{gr} = **5,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

41.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z _i	z _s
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00			
2	420I-005		DispoFix (disperzní lepidlo)	850		50,0	1,000	0,600	0,600	0,00			
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (Z200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080		
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000		
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02			
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

41.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

41.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _i °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _{ai} Pa
1	130-03	Keram. Dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	23,6	200,0	10,62	1 641
2	420I-005	DispoFix (disperzní lepidlo)	Z vr.	3,00	0,600	0,600	0,005	23,5	50,0	0,80	1 600
3	101-012	Beton hutný (Z200)	Z vr.	50,00	1,100	1,100	0,045	23,5	20,0	5,31	1 596
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	23,4	8 560,0	45,47	1 576
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	250,00	0,035	0,036	7,003	23,4	30,0	92,97	1 398
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	5,1	10 000,0	265,62	1 036

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

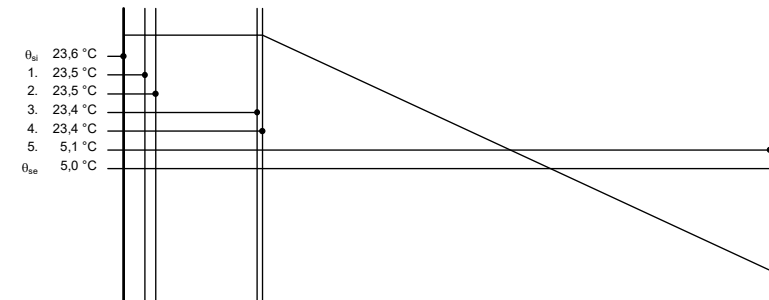
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota i_{akt} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL1-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,158	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	148,0	kg/m²
Tepelný odpor	R =	7,069	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w =	14,4	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	7,239	m².K/W				
Difuzní odpor	Z _p =	420,793	-10 ⁹ m/s				

41.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,15813** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,158** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,360** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,240** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,600**; f_{rsi} = **0,977** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

41.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

PDL1-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
podlaha na terénu - technické podlahy

Návrhová teplota q_i = 24,0 °C

Nadmořská výška z = 300 m n.m.

Vlhkostní tílida prostotu: Obýtné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Díplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

42 PDL2-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
podlaha na terénu - laminát

42.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

UN,20 = **0,45** Urec,20 = **0,30** Upas,20,h = **0,22** Upas,20,d = **0,15** W/(m².K)
q_i = **20** °C UN = **0,45** Urec = **0,30** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

q_{ai} = **20,0** °C j_{cr} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p_{is} = **2 338** Pa

q_{gr} = **5,0** °C R_{gr} = **0,000** m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

42.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00			
2	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00			
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080		
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000		
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02			
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

42.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

42.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	vyp	Z _p ·10 ⁹ m/s	p _d Pa
1	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	19,7	157,0	7,51	1 287
2	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	19,5	300 000,0	7 968,55	1 286
3	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	50,00	1,100	1,100	0,045	19,1	20,0	5,31	63
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	19,0	8 560,0	45,47	62
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	250,00	0,035	0,036	7,003	19,0	30,0	92,97	55
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	5,0	10 000,0	265,62	41

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

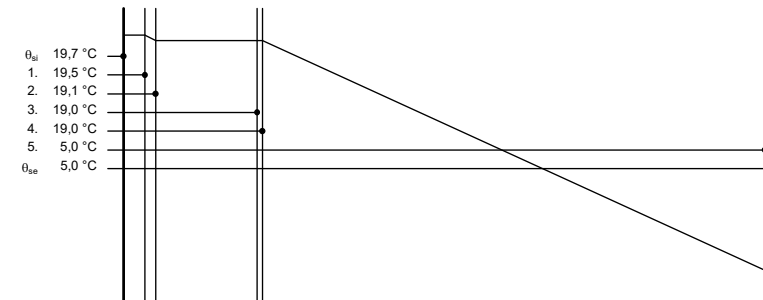
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se zmenší hodnota i_{eqs} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL2-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,154	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	133,1	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	7,319	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w	=	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	7,489	m².K/W					
Difúzní odpor	Z _p	=	8 385,428	-10 ⁹ m/s					

42.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,15353** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,154** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,450** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,300** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,508**; f_{rsi} = **0,977** vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

42.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

PDL2-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
podlaha na terénu - laminát

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m²·K)
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	630,810	m²
Obvod budovy	P	=	129,200	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	9,765	
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Yg	=	0,000	W/(m·K)
Tepelná vodivost zeminy	l	=	2,000	W/(m·K)
Přídavná okrajová izolace			svislá	
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,300	m
Šířka izolačního pásu	D	=	0,650	m
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,034	W/(m·K)
Hloubka podlahy pod úrovní okolního terénu	z	=	0,000	m)
Tloušťka stěny	w	=	0,500	m)
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m²·K)/W
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m²·K)/W
Převažující vnitřní návrhová teplota	qim	=	20,000	°C
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	qe	=	-15,000	°C
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,920	m
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	17,347	m
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Yge	=	-0,145	W/(m·K)
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,222	W/(m²·K)
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,252	W/(m²·K)
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,222	W/(m²·K)

Požadovaný odpor	Rpož	=	1,540	(m²·K)/W
------------------	------	---	-------	----------

Tepelný odpor zadaných vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	7,319	(m²·K)/W	vyhovuje
--	---------	---	-------	----------	----------

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

44 PDL2-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

Poznámka:
podlaha na terénu - laminát

44.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$U_{N,20} = 0,45$ $U_{rec,20} = 0,30$ $U_{pas,20,h} = 0,22$ $U_{pas,20,d} = 0,15$ W/(m².K)
 $q_i = 15$ °C $U_N = 0,65$ $U_{rec} = 0,44$ $U_{pas,h} = 0,32$ $U_{pas,d} = 0,22$ W/(m².K)

Výpočet je proveden pro $q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0$ °C

$q_{wi} = 20,0$ °C $j_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m².K/W $\rho_{di} = 1\,287$ Pa $\rho''_{di} = 2\,338$ Pa

$q_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m².K/W

Pro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m².K/W

44.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ_{μ}	λ_k W/(m.K)	λ_p W/(m.K)	Z_{TM}	Z_w	z_1	z_2
1	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00			
2	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00			
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (Z200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080		
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000		
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02			
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000		

ZTM - číselník tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

44.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z_{TM} Vlhkost	Z_{TM} Kotvení	Z_{TM} Nehomogenní vrstvy	Z_{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

44.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V_r	d mm	λ W/(m.K)	λ_{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q_s °C	μ_{vyp}	$Z_p \cdot 10^9$ m/s	p_d Pa
1	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	19,7	157,0	7,51	1 287
2	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	19,5	300 000,0	7 968,55	1 286
3	101-012	Beton hutný (Z200)	Z vr.	50,00	1,100	1,100	0,045	19,1	20,0	5,31	63
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	19,0	8 560,0	45,47	62
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	250,00	0,035	0,036	7,003	19,0	30,0	92,97	55
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	5,0	10 000,0	265,62	41

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = 0,020 W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

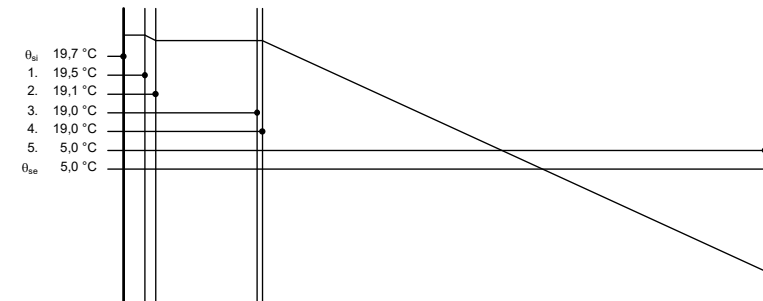
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{eq} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL2-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U	=	0,154	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m	=	133,1	kg/m²
Tepelný odpor	R	=	7,319	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w	=	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T	=	7,489	m².K/W					
Difuzní odpor	Z _p	=	8 385,428	-10 ⁹ m/s					

44.5 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

$U = 0,15353$ W/(m².K); Zaokrouhleno: $U = 0,154$ W/(m².K); požadovaný $U_N = 0,650$ W/(m².K); doporučený $U_{rec} = 0,436$ W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = 0,020 W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,508$; $f_{Rsi} = 0,977$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

44.6 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

PDL2-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
podlaha na terénu - laminát

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Výpočet podle ČSN EN ISO 13370 – Přenos tepla zeminou a ČSN 730540-2:2011, článek 5.2.9

Součinitel prostupu tepla	UN	=	0,450	W/(m²·K)
Půdorysná plocha budovy	Ag	=	630,810	m²
Obvod budovy	P	=	129,200	m
Charakteristický rozměr podlahy	B'	=	9,765	
Lineární součinitel prostupu tepla stěna/podlaha	Yg	=	0,000	W/(m·K)
Tepelná vodivost zeminy	l	=	2,000	W/(m·K)
Přídavná okrajová izolace			svislá	
Tloušťka izolačního pásu	dn	=	0,300	m
Šířka izolačního pásu	D	=	0,650	m
Tepelná vodivost izolace	λiz	=	0,034	W/(m·K)
Hloubka podlahy pod úroveň okolního terénu	z	=	0,000	m
Tloušťka stěny	w	=	0,500	m
Odpor při přestupu tepla	Rsi	=	0,170	(m²·K)/W
Odpor při přestupu tepla	Rse	=	0,000	(m²·K)/W
Převažující vnitřní návrhová teplota	qim	=	20,000	°C
Vnější návrhová teplota v zimním období podle ČSN 73 0540-3	qe	=	-15,000	°C
Ekvivalentní tloušťka	dt	=	3,920	m
Ekvivalentní přídavná tloušťka	dekv	=	17,347	m
Lineární činitel prostupu tepla přídavné izolace	Yge	=	-0,145	W/(m·K)
Přípustný součinitel prostupu tepla	Ux	=	0,222	W/(m²·K)
Součinitel prostupu tepla	Uo	=	0,252	W/(m²·K)
Součinitel prostupu tepla	Uiz	=	0,222	W/(m²·K)

Požadovaný odpor	Rpož	=	1,540	(m²·K)/W
------------------	------	---	-------	----------

Tepelný odpor заданých vrstev podlahové konstrukce	Rv (V1)	=	7,319	(m²·K)/W	vyhovuje
--	---------	---	-------	----------	----------

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

46 PDL3-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav Podlaha nad venkovním prostorem

Poznámka:
podlaha nad venkem - laminát

46.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha nad venkovním prostorem
UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C
q_{ai} = **20,0** °C j_{l,r} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p"_{ai} = **2 338** Pa
q_{ie} = **-15,0** °C j_{se} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{de} = **139** Pa p"_{de} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

46.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		1,0	0,5
2	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		1,0	0,5
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	1,0	0,5
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	0,5
5	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,037	0,02		1,0	0,5
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
7	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	0,5
8	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
9	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska	14	1 270,0	20,0	1,000	0,034	0,034	0,04		1,0	0,5
10	420h-001		openContact (lepidlo/stěrka)	1 500	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
11	420j-001		SilikatTop omítka	1 800	800,0	30,0	1,000	0,700	0,700	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

46.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 100 S	0,037		0,02	0,00	0,00	0,02
9	Baumit TWINNER (základní deska	0,034		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

46.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _i °C	μ _{hyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _{ai} Pa
1	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	19,4	157,0	7,51	1 287
2	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	19,2	300 000,0	7 968,55	1 286
3	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,300	1,300	0,046	18,5	20,0	6,37	188
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,160	0,003	18,4	8 560,0	22,74	187
5	256-011	EPS 100 S	Z vr.	40,00	0,037	0,038	1,060	18,3	30,0	14,87	184
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	14,7	10 000,0	212,49	182
7	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	0,127	14,7	29,0	30,81	152	152
8	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	14,2	50,0	1,33	148
9	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,484	14,2	20,0	63,75	148
10	420h-001	openContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	139
11	420j-001	SilikatTop omítka	Z vr.	5,00	0,700	0,700	0,007	-14,8	30,0	1,33	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_Utbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

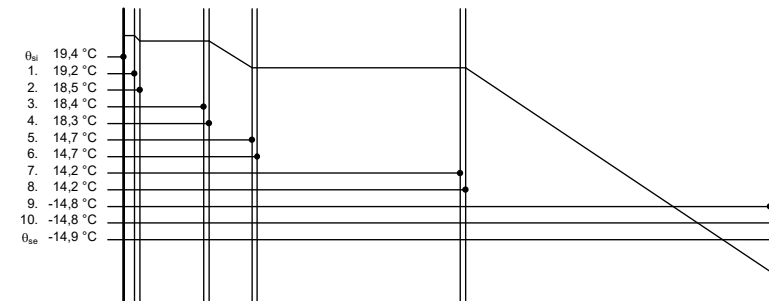
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{ak} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

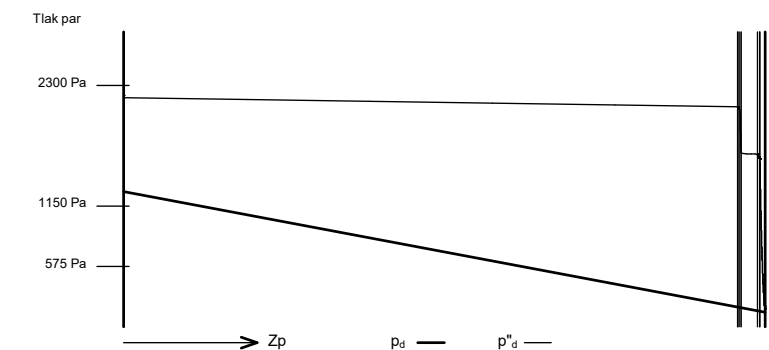
PDL3-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,118	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	654,7	kg/m²
Tepelný odpor	R =	10,023	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w =	10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	10,233	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	8 330,233	·10 ⁹ m/s				

46.5 Průběh teploty v konstrukci



46.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,11772** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,118** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,240** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,160** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_Utbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,789**; f_{Rsi} = **0,983** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_L = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

46.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz Telefon: 732 656 750

PDL3-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
podlaha nad venkem - laminát

Návrhová teplota $t_i = 20,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

47 PDL3-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha nad venkovním prostorem

Poznámka:
podlaha nad venkem - laminát

47.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha nad venkovním prostorem

UN,20 = **0,24** Úrec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **15** °C Urec = **0,35** Úrec = **0,23** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

q_{ai} = **20,0** °C j_{l,r} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p"_{ai} = **2 338** Pa
q_{ie} = **-15,0** °C j_{se} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{de} = **139** Pa p"_{de} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

47.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	C J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₃
1	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		1,0	0,5
2	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		1,0	0,5
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	1,0	0,5
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	0,5
5	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,037	0,02		1,0	0,5
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,5
7	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	0,5
8	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
9	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska	14	1 270,0	20,0	1,000	0,034	0,034	0,04		1,0	0,5
10	420h-001		openContact (lepidlo/stěrka)	1 500	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	0,5
11	420j-001		SilikatTop omítka	1 800	800,0	30,0	1,000	0,700	0,700	0,00		1,0	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

47.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 100 S	0,037		0,02	0,00	0,00	0,02
9	Baumit TWINNER (základní deska	0,034		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výseče vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

47.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _i °C	μ _{hyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _{ai} Pa
1	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	19,4	157,0	7,51	1 287
2	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	19,2	300 000,0	7 968,55	1 286
3	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,300	1,300	0,046	18,5	20,0	6,37	188
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,160	0,003	18,4	8 560,0	22,74	187
5	256-011	EPS 100 S	Z vr.	40,00	0,037	0,038	1,060	18,3	30,0	14,87	184
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	14,7	10 000,0	212,49	182
7	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	14,7	29,0	30,81	152
8	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	14,2	50,0	1,33	148
9	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,484	14,2	20,0	63,75	148
10	420h-001	openContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	139
11	420j-001	SilikatTop omítka	Z vr.	5,00	0,700	0,700	0,007	-14,8	30,0	1,33	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

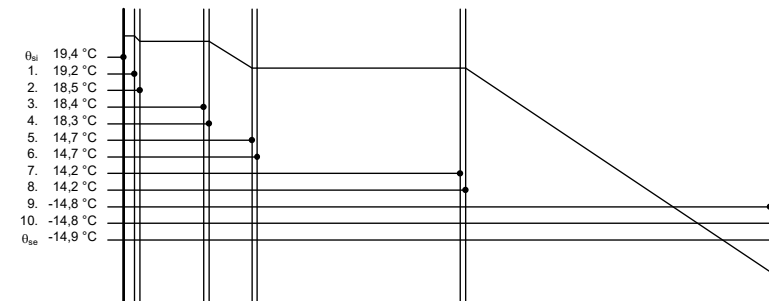
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{ak} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

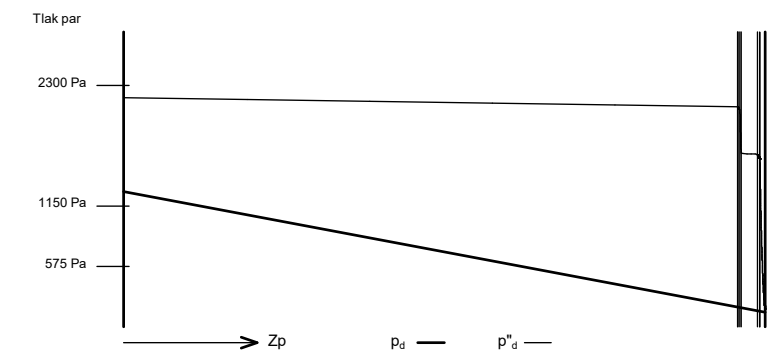
PDL3-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,118	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 654,7	kg/m²
Tepelný odpor	R = 10,023	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 10,233	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 8 330,233	·10 ⁹ m/s			

47.5 Průběh teploty v konstrukci



47.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,11772** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,118** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,350** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,233** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,789**; f_{Rsi} = **0,983** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_L = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

47.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

PDL3-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
podlaha nad venkem - laminát

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

48 PDL3-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha nad venkovním prostorem

Poznámka:
podlaha nad venkem - keramika

48.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha nad venkovním prostorem

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **24** °C qe = **0,19** Urec = **0,13** Upas,h = **0,12** Upas,d = **0,08** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 24,0 + 0,0 = 24,0 °C

q_{ai} = **24,0** °C j_{i,r} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 641** Pa p"_{ai} = **2 983** Pa
q_{ie} = **-15,0** °C j_{ie} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{de} = **139** Pa p"_{de} = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

48.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	130-03	3	Keram. dlažba	2 000	840,0	200,0	1,000	1,010	1,010	0,00		1,5	0,5
2	420I-005		DispoFix (disperzní lepidlo)	850		50,0	1,000	0,600	0,600	0,00		1,5	0,5
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	1,5	0,5
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,5	0,5
5	256-011		EPS 100 S	23	1 270,0	30,0	1,000	0,037	0,037	0,02		1,5	0,5
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,5	0,5
7	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,5	0,5
8	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,5	0,5
9	420g-261		Baumit TWINNER (základní deska)	14	1 270,0	20,0	1,000	0,034	0,034	0,04		1,5	0,5
10	420h-001		openContact (lepidlo/stěrka)	1 500	800,0	18,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,5	0,5
11	420j-001		SilikatTop omítka	1 800	800,0	30,0	1,000	0,700	0,700	0,00		1,5	0,5

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

48.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 100 S	0,037		0,02	0,00	0,00	0,02
9	Baumit TWINNER (základní deska)	0,034		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

48.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	130-03	Keram. dlažba	Z vr.	10,00	1,010	1,010	0,010	23,3	200,0	10,62	1 641
2	420I-005	DispoFix (disperzní lepidlo)	Z vr.	4,00	0,600	0,600	0,007	23,3	50,0	1,06	1 597
3	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,179	1,179	0,051	23,3	20,0	6,37	1 593
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	0,50	0,160	0,160	0,003	23,1	8 560,0	22,74	1 567
5	256-011	EPS 100 S	Z vr.	40,00	0,037	0,038	1,060	23,1	30,0	14,87	1 474
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	18,9	10 000,0	212,49	1 412
7	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,436	1,436	0,139	18,9	29,0	30,81	540
8	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	18,3	50,0	1,33	414
9	420g-261	Baumit TWINNER (základní deska)	Z vr.	300,00	0,034	0,035	8,484	18,3	20,0	63,75	408
10	420h-001	openContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	5,00	0,800	0,800	0,006	-14,8	18,0	0,48	146
11	420j-001	SilikatTop omítka	Z vr.	5,00	0,700	0,700	0,007	-14,8	30,0	1,33	144

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

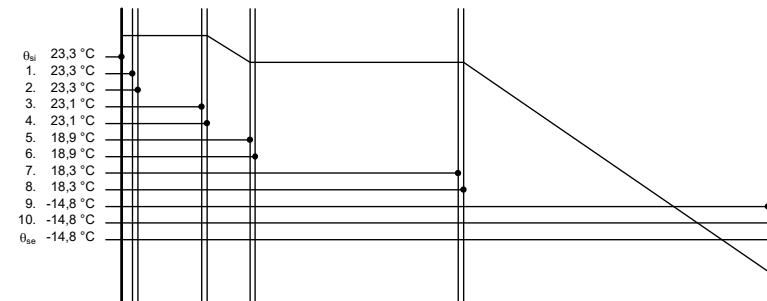
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{akv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

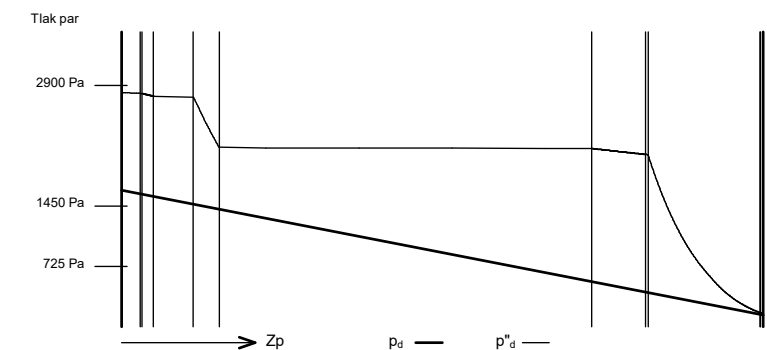
PDL3-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,120	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 670,3	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,793	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 14,4	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 10,003	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 365,863	-10 ⁹ m/s			

48.5 Průběh teploty v konstrukci



48.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,11997** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,120** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,190** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,128** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,805**; f_{Rsi} = **0,983** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_L = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

48.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

PDL3-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
podlaha nad venkem - keramika

Návrhová teplota $q_i = 24,0$ °C

Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

49 PDL5-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
STR1 v opačném pořadí

49.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,20** Urec,20 = **1,45** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
q_i = **15** °C UN = **3,20** Urec = **2,11** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

q_{ai} = **16,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 001** Pa p^{*}_{ai} = **1 819** Pa
q_{ai} = **15,0** °C j_{ii} = **50,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **853** Pa p^{*}_{ai} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

49.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ _μ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		0,0	0,0
2	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		0,0	0,0
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	0,0	0,0
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	0,0	0,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02		0,0	0,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	0,0	0,0
7	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	0,0	0,0
8	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		0,0	0,0
9	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	0,0	0,0
10	110-02	11.2	Sádkarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

49.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM- (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

49.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{esv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻³ m/s	p _e Pa
1	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	15,9	157,0	7,51	1 001
2	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	15,9	300 000,0	7 968,55	1 001
3	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,100	1,100	0,055	15,8	20,0	6,37	864
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	15,8	8 560,0	45,47	864
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	15,8	30,0	14,87	863
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	15,3	10 000,0	212,49	863
7	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,340	1,340	0,149	15,3	29,0	30,81	859
8	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	15,2	0,0	0,05	859
9	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	15,2	124 000,0	329,37	859
10	110-02	Sádkarton	Z vr.	30,00	0,150	0,150	0,200	15,2	9,0	1,43	853

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

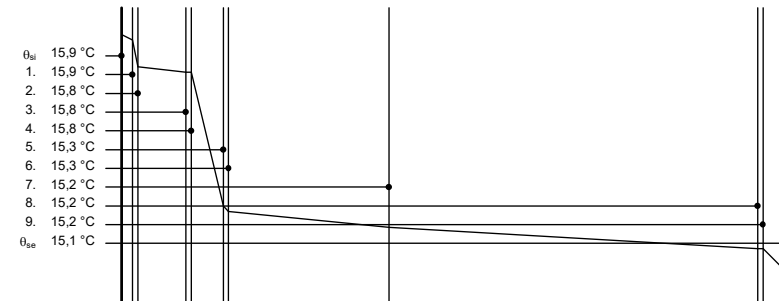
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota I_{av} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

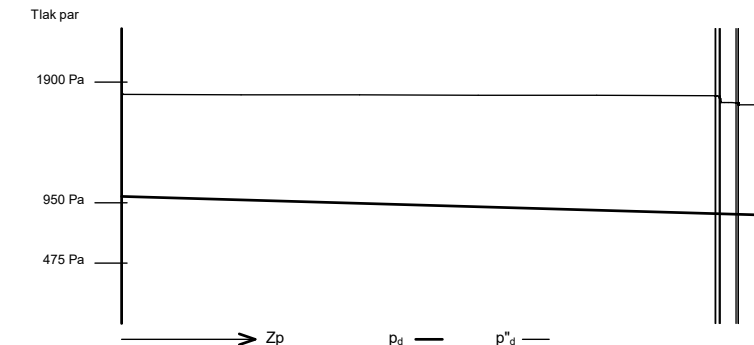
PDL5-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,452	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 651,6	kg/m²
Tepelný odpor	R = 1,975	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 7,0	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 2,315	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 8 616,941	·10 ⁹ m/s			

49.5 Průběh teploty v konstrukci



49.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p^{*}_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,45191** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,452** W/(m².K); požadovaný U_N = **3,200** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **2,109** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rs1,cr} = **-6,159**; f_{Rs1} = **0,927** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_L = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepříměšené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

49.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

PDL5-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
STR1 v opačném pořadí

Návrhová teplota $q_i = 15,0\text{ °C}$
Nadmořská výška $z = 300\text{ m n.m.}$
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

50 PDL5-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
STR1 v opačném pořadí

50.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,20** Urec,20 = **1,45** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
q_i = **20** °C UN = **2,20** Urec = **1,45** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

q_{ai} = **21,0** °C j_{1,r} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 368** Pa p^{*}_{ai} = **2 487** Pa

q_{ai} = **15,0** °C j_{1,i} = **50,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **853** Pa p^{*}_{ai} = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

50.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ _μ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		0,0	0,0
2	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		0,0	0,0
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	0,0	0,0
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	0,0	0,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02		0,0	0,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	0,0	0,0
7	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	0,0	0,0
8	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		0,0	0,0
9	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	0,0	0,0
10	110-02	11.2	Sádkartón	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

50.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,00	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM- (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

50.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{esv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻³ m/s	p _e Pa
1	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	20,6	157,0	7,51	1 368
2	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	20,4	300 000,0	7 968,55	1 368
3	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,100	1,100	0,055	19,9	20,0	6,37	891
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	19,7	8 560,0	45,47	891
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	19,7	30,0	14,87	888
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	16,8	10 000,0	212,49	887
7	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,340	1,340	0,149	16,8	29,0	30,81	875
8	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	16,4	0,0	0,05	873
9	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	16,0	124 000,0	329,37	873
10	110-02	Sádkartón	Z vr.	30,00	0,150	0,150	0,200	16,0	9,0	1,43	853

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

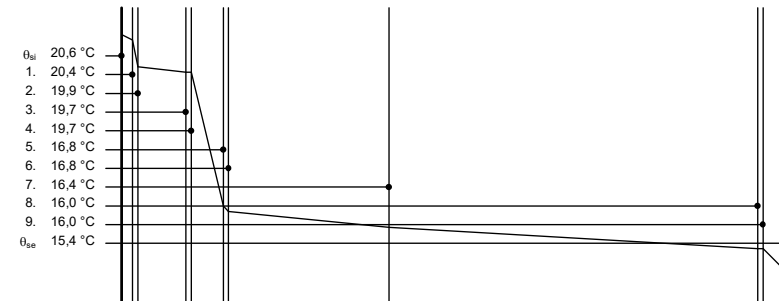
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota I_{aqv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

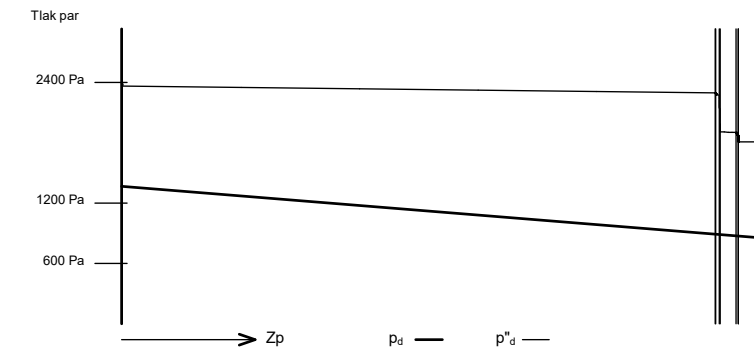
PDL5-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,452	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 651,6	kg/m²
Tepelný odpor	R = 1,975	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 2,315	m².K/W			
Diffúzní odpor	Z _p = 8 616,941	·10 ⁹ m/s			

50.5 Průběh teploty v konstrukci



50.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p^{*}_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,45191** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,452** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,200** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,450** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,927** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_L = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepříměšené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

50.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

PDL5-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
STR1 v opačném pořadí

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

51 PDL5-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
STR1 v opačném pořadí

51.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Podlaha vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,20** Urec,20 = **1,45** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
q_i = **24** °C UN = **1,76** Urec = **1,16** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

q_{ai} = **25,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **1 742** Pa p^{*}_{ai} = **3 166** Pa
q_i = **15,0** °C j_{ii} = **50,0** % R_{si} = **0,170** m².K/W p_{ai} = **853** Pa p^{*}_{ai} = **1 706** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

51.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ _m	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		1,0	0,0
2	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		1,0	0,0
3	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	1,0	0,0
4	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	0,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02		1,0	0,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,0
7	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	0,0
8	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		1,0	0,0
9	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	0,0
10	110-02	11.2	Sádkarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

51.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S		0,035		0,02	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM- (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

51.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{evs} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻³ m/s	p _e Pa
1	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	24,3	157,0	7,51	1 742
2	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	23,9	300 000,0	7 968,55	1 741
3	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,109	1,109	0,054	23,1	20,0	6,37	919
4	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	22,9	8 560,0	45,47	918
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	22,8	30,0	14,87	914
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	17,9	10 000,0	212,49	912
7	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,351	1,351	0,148	17,8	29,0	30,81	890
8	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	17,2	0,0	0,05	887
9	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	16,5	124 000,0	329,37	887
10	110-02	Sádkarton	Z vr.	30,00	0,177	0,177	0,169	16,5	9,0	1,43	853

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

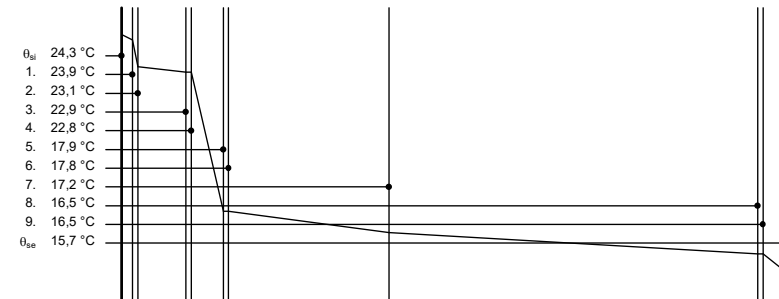
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{av} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

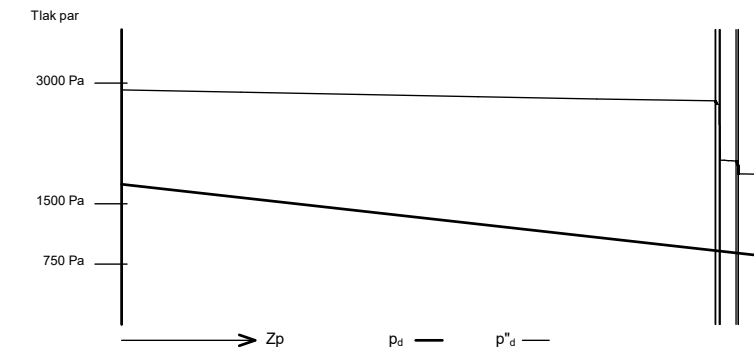
PDL5-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,458	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	651,6	kg/m²
Tepelný odpor	R =	1,943	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w =	15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	2,283	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	8 616,941	-10 ⁹ m/s				

51.5 Průběh teploty v konstrukci



51.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p^{*}_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,45799** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,458** W/(m².K); požadovaný U_N = **1,760** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,160** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,234**; f_{Rsi} = **0,926** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

51.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba: Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Nové Mlýny Zadavatel: VŠB-TU Ostrava

Zpracovatel: **Bc. Petra Kozáková**

Zakázka: Diplomová práce - Penzion.TOB

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 25.01.2018

E-mail: petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

PDL5-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
STR1 v opačném pořadí

Návrhová teplota $q_i = 24,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

V konstrukci nedochází ke kondenzaci.

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

52 STR1-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
PDL5 v opačném pořadí

52.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,20** Urec,20 = **1,45** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **15** °C UN = **3,20** Urec = **2,11** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

qai = **16,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,100** m².K/W pbi = **1 001** Pa p"bi = **1 819** Pa
qai = **15,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,100** m².K/W pbi = **853** Pa p"bi = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

52.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	Ztm	Zw	z1	z3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0
2	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	0,0	0,0
3	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		0,0	0,0
4	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	0,0	0,0
5	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	0,0	0,0
6	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02		0,0	0,0
7	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	0,0	0,0
8	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	0,0	0,0
9	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		0,0	0,0
10	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

52.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Ztm Vlhkost	Ztm Kotvení	Ztm Nehomogenní vrstvy	Ztm Celkem
6	EPS 150 S		0,035		0,02	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM- (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

52.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λesv W/(m.K)	R m².K/W	qs °C	μvyp	Zp·10⁻³ m/s	Pe Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	30,00	0,150	0,150	0,200	16,0	9,0	1,43	1 001
2	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	15,9	124 000,0	329,37	1 001
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	15,9	0,0	0,05	995
4	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,340	1,340	0,149	15,8	29,0	30,81	995
5	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	15,7	10 000,0	212,49	995
6	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	15,7	30,0	14,87	991
7	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	15,2	8 560,0	45,47	991
8	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,100	1,100	0,055	15,2	20,0	6,37	990
9	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	15,2	300 000,0	7 968,55	990
10	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	15,1	157,0	7,51	853

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

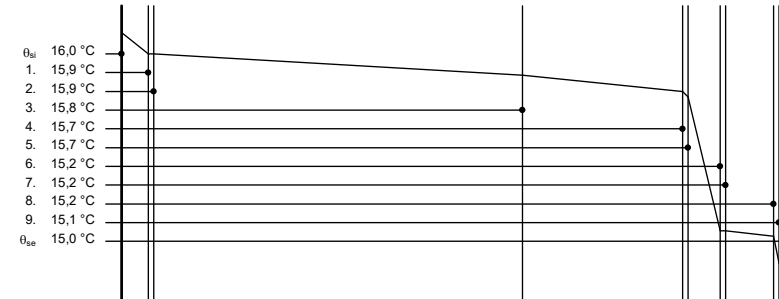
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota l_{av} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

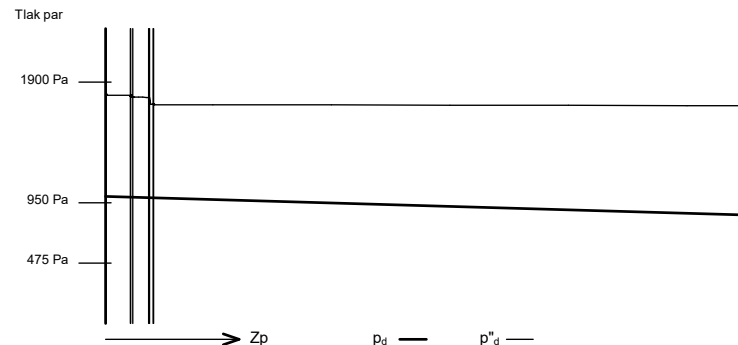
STR1-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,480	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 651,6	kg/m²
Tepelný odpor	R = 1,975	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 7,0	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 2,175	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 8 616,941	·10⁹ m/s			

52.5 Průběh teploty v konstrukci



52.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,47971** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,480** W/(m².K); požadovaný U_N = **3,200** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **2,109** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-6,159**; f_{Rsi} = **0,954** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_l = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

52.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

STR1-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
PDL5 v opačném pořadí

Návrhová teplota $q_i = 15,0\text{ °C}$

Nadmožská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	gc1A kg/m ² ·s	gc1B kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
říjen	8,9	0,80	0,77	775	2,24782	0,47882	1,76899	0,00047
listopad	3,5	0,80	0,79	775	7,45913	0,38270	7,07643	0,00231
prosinec	-0,2	0,81	0,81	418	-0,67601	1,16946	-1,84547	0,00181
leden	-2,2	0,76	0,81	418	-1,49588	1,20220	-2,69808	0,00109
únor	-0,4	0,80	0,81	418	-0,77045	1,17323	-1,94368	0,00062
březen	3,6	0,80	0,79	775	7,36558	0,38425	6,98133	0,00249
duben	9,1	0,80	0,77	775	2,04685	0,48302	1,56383	0,00289
květen	13,4	0,84	0,74	805	-2,43109	0,58699	-3,01808	0,00208
červen	17,0	0,88	0,71	805	-6,80066	0,72442	-7,52508	0,00013
červenec	18,0	0,90	0,70	805	-8,15298	0,77373	-8,92671	0,00000
srpen	17,9	0,90	0,70	805	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,84	0,74	805	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Množství kondenzátu v 4. měsíci Ma (kg/m²) = 0,003 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

53 STR2-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

Poznámka:
PDL5 v opačném pořadí

53.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně

UN,20 = **1,05** Urec,20 = **0,70** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
q_i = **15** °C UN = **1,53** Urec = **1,02** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 15,0 + 1,0 = 16,0 °C

q_{ai} = **16,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 001** Pa p^{*}_{ai} = **1 819** Pa
q_{ai} = **5,0** °C j_{ii} = **50,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{ai} = **437** Pa p^{*}_{ai} = **873** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

53.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z _i	z _i
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	2,2
2	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	2,2
3	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		1,0	2,2
4	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	2,2
5	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	2,2
6	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02		1,0	2,2
7	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	2,2
8	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	1,0	2,2
9	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		1,0	2,2
10	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		1,0	2,2

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

53.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
6	EPS 150 S		0,035		0,02	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-
N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

53.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ev} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻³ m/s	p _e Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	30,00	0,192	0,192	0,156	15,5	9,0	1,43	1 001
2	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	14,7	124 000,0	329,37	1 001
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	14,6	0,0	0,05	979
4	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,587	1,587	0,126	13,8	29,0	30,81	979
5	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	13,2	10 000,0	212,49	977
6	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	13,1	30,0	14,87	963
7	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	7,2	8 560,0	45,47	962
8	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,302	1,302	0,046	7,1	20,0	6,37	959
9	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	6,9	300 000,0	7 968,55	959
10	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	5,9	157,0	7,51	437

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

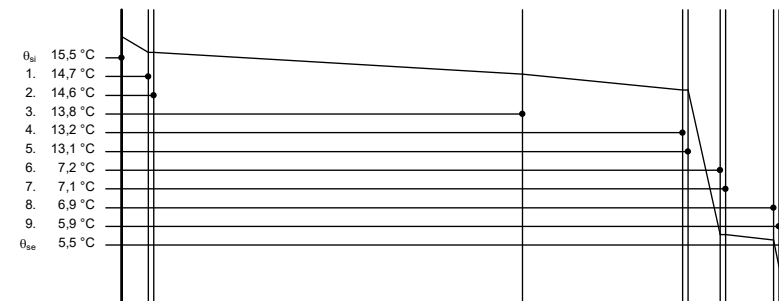
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.
To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota I_{av} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

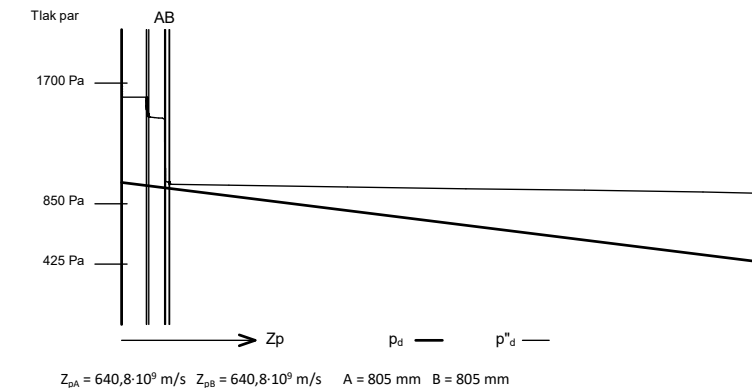
STR2-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U =	0,496	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m =	651,6	kg/m²
Tepelný odpor	R =	1,900	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w =	7,0	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T =	2,100	m².K/W				
Difúzní odpor	Z _p =	8 616,941	·10 ⁹ m/s				

53.5 Průběh teploty v konstrukci



53.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p^{*}_a v konstrukci



Z_{pA} = 640,8·10⁻⁹ m/s Z_{pB} = 640,8·10⁻⁹ m/s A = 805 mm B = 805 mm

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,49619** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,496** W/(m².K); požadovaný U_N = **1,530** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,018** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,349**; f_{Rsi} = **0,952** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_z = **0,006** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_z - M_{ev} = **-0,015** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

53.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

STR2-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
PDL5 v opačném pořadí

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,390	0,014	0,0000
-20,0	0,0	1,366	0,015	0,0000
-18,0	0,0	1,314	0,018	0,0000
-15,0	604,8	1,221	0,022	0,0007
-10,0	993,6	1,019	0,030	0,0010
-5,0	2 592,0	0,742	0,041	0,0018
0,0	5 572,8	0,412	0,053	0,0020
5,0	5 788,8	0,020	0,069	-0,0003
10,0	5 616,0	-0,485	0,090	-0,0032
15,0	5 832,0	-1,128	0,117	-0,0073
20,0	4 104,0	-1,943	0,156	-0,0086
25,0	432,0	-2,966	0,216	-0,0014

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0055$ kg/m²

$M_{ev} = 0,0208$ kg/m²

53.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

STR2-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
PDL5 v opačném pořadí

Návrhová teplota $q_i = 15,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
říjen	8,9	0,80	0,77	775	2,21132	0,48174	1,72958	0,00046
listopad	3,5	0,80	0,79	775	7,41002	0,38663	7,02339	0,00228
prosinec	-0,2	0,81	0,81	418	-1,20546	1,19060	-2,39606	0,00164
leden	-2,2	0,76	0,81	418	-2,07399	1,22528	-3,29927	0,00076
únor	-0,4	0,80	0,81	418	-1,30491	1,19457	-2,49948	0,00015
březen	3,6	0,80	0,79	775	7,31661	0,38816	6,92845	0,00200
duben	9,1	0,80	0,77	775	2,01103	0,48588	1,52515	0,00240
květen	13,4	0,84	0,74	805	-2,45416	0,58885	-3,04301	0,00158
červen	17,0	0,88	0,71	805	-6,79014	0,72358	-7,51371	0,00000
červenec	18,0	0,90	0,70	805	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
srpen	17,9	0,90	0,70	805	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,84	0,74	805	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Množství kondenzátu v 4. měsíci Ma (kg/m²) = 0,002 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

54 STR1-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
PDL5 v opačném pořadí

54.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,20** Urec,20 = **1,45** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **20** °C UN = **2,20** Urec = **1,45** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 1,0 = 21,0 °C

qai = **21,0** °C jir = **55,0** % Rsi = **0,100** m².K/W pbi = **1 368** Pa p'bi = **2 487** Pa

qai = **15,0** °C jii = **50,0** % Rsi = **0,100** m².K/W pbi = **853** Pa p'bi = **1 706** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

54.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λk W/(m.K)	λp W/(m.K)	Ztm	Zw	z1	z3
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	0,0	0,0
2	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	0,0	0,0
3	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		0,0	0,0
4	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	0,0	0,0
5	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	0,0	0,0
6	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02		0,0	0,0
7	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	0,0	0,0
8	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	0,0	0,0
9	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		0,0	0,0
10	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		0,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krovkem, rámovou konstrukcí atp.

54.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Ztm Vlhkost	Ztm Kotvení	Ztm Nehomogenní vrstvy	Ztm Celkem
6	EPS 150 S		0,035		0,02	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM- (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

54.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λesv W/(m.K)	R m².K/W	qis °C	μvyp	Zp·10⁻³ m/s	Pe Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	30,00	0,150	0,150	0,200	20,7	9,0	1,43	1 368
2	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	20,2	124 000,0	329,37	1 368
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	20,2	0,0	0,05	1 348
4	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,340	1,340	0,149	19,7	29,0	30,81	1 348
5	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	4,00	0,210	0,210	0,019	19,3	10 000,0	212,49	1 346
6	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	19,3	30,0	14,87	1 334
7	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	16,2	8 560,0	45,47	1 333
8	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,100	1,100	0,055	16,2	20,0	6,37	1 330
9	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	16,0	300 000,0	7 968,55	1 330
10	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	15,5	157,0	7,51	853

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

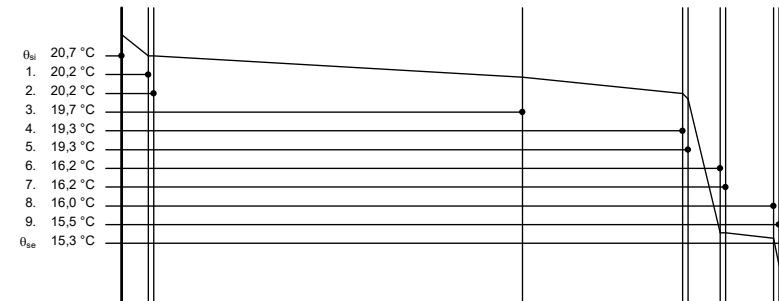
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota l_{av} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

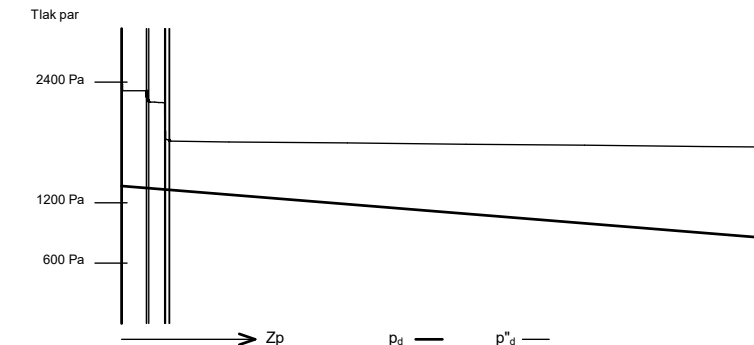
STR1-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,480	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 651,6	kg/m²
Tepelný odpor	R = 1,975	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 11,6	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 2,175	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 8 616,941	·10⁹ m/s			

54.5 Průběh teploty v konstrukci



54.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p'_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,47971** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,480** W/(m².K); požadovaný U_N = **2,200** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,450** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **-0,239**; f_{Rsi} = **0,954** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_č = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

54.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

STR1-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
PDL5 v opačném pořadí

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
říjen	8,9	0,59	0,77	805	1,25520	0,55787	0,69733	0,00019
listopad	3,5	0,58	0,79	775	6,54862	0,45547	6,09315	0,00177
prosinec	-0,2	0,59	0,81	775	9,94928	0,39133	9,55795	0,00433
leden	-2,2	0,56	0,81	775	10,21277	0,37027	9,84249	0,00696
únor	-0,4	0,59	0,81	775	9,97506	0,38927	9,58579	0,00930
březen	3,6	0,58	0,79	775	6,45044	0,45738	5,99306	0,01091
duben	9,1	0,59	0,77	805	1,04223	0,56311	0,47912	0,01103
květen	13,4	0,61	0,74	805	-3,79484	0,69656	-4,49140	0,00983
červen	17,0	0,64	0,71	805	-8,41761	0,85433	-9,27195	0,00743
červenec	18,0	0,66	0,70	805	-9,84696	0,90983	-10,75679	0,00454
srpen	17,9	0,65	0,70	805	-9,70041	0,90399	-10,60440	0,00170
září	13,8	0,62	0,74	805	-4,27644	0,71152	-4,98796	0,00041

Množství kondenzátu v 4. měsíci Ma (kg/m²) = 0,011 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

55 STR1-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

Poznámka:
PDL5 v opačném pořadí

55.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně

UN,20 = **2,20** Urec,20 = **1,45** Upas,20,h = **0,00** Upas,20,d = **0,00** W/(m².K)
qi = **24** °C UN = **1,76** Urec = **1,16** Upas,h = **0,00** Upas,d = **0,00** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 24,0 + 1,0 = 25,0 °C

q_{ai} = **25,0** °C j_{ir} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 742** Pa p^{*}_{ai} = **3 166** Pa
q_i = **15,0** °C j_{ii} = **50,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{ai} = **853** Pa p^{*}_{ai} = **1 706** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R_{si} = 0,250 m².K/W

55.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z _i	z _s
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	0,0
2	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	0,0
3	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		1,0	0,0
4	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	0,0
5	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	0,0
6	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	30,0	1,000	0,035	0,035	0,02		1,0	0,0
7	116-02	17.2	Fólie z PVC	1 400	960,0	8 560,0	1,000	0,160	0,160	0,00	0,000	1,0	0,0
8	101-012	1.1.2	Beton hutný (2200)	2 200	1 020,0	20,0	1,000	1,100	1,300	0,00	0,080	1,0	0,0
9	447-012		Stavební izolační pás 2 x AL	35	600,0	300 000,0	1,000	0,026	0,026	0,00		1,0	0,0
10	150-03		Laminátová podlaha HDF 9mm	840	2 510,0	157,0	1,000	0,125	0,125	0,00		1,0	0,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

55.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
6	EPS 150 S		0,035		0,02	0,00	0,02

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM- (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

55.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{evp} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻³ m/s	p _e Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	30,00	0,177	0,177	0,169	24,5	9,0	1,43	1 742
2	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	23,7	124 000,0	329,37	1 742
3	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	23,7	0,0	0,05	1 707
4	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,351	1,351	0,148	23,0	29,0	30,81	1 707
5	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	2,00	0,210	0,210	0,010	22,3	10 000,0	106,25	1 704
6	256-012	EPS 150 S	Z vr.	40,00	0,035	0,036	1,120	22,2	30,0	14,87	1 693
7	116-02	Fólie z PVC	Z vr.	1,00	0,160	0,160	0,006	17,0	8 560,0	45,47	1 692
8	101-012	Beton hutný (2200)	Z vr.	60,00	1,109	1,109	0,054	17,0	20,0	6,37	1 687
9	447-012	Stavební izolační pás 2 x AL	Z vr.	5,00	0,026	0,026	0,192	16,7	300 000,0	7 968,55	1 686
10	150-03	Laminátová podlaha HDF 9mm	Z vr.	9,00	0,125	0,125	0,072	15,8	157,0	7,51	854

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_Utbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

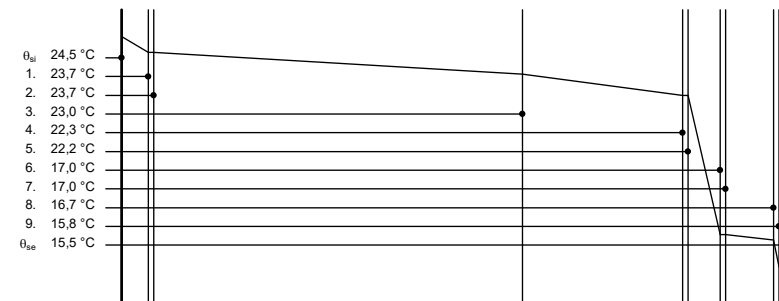
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota I_{eq} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

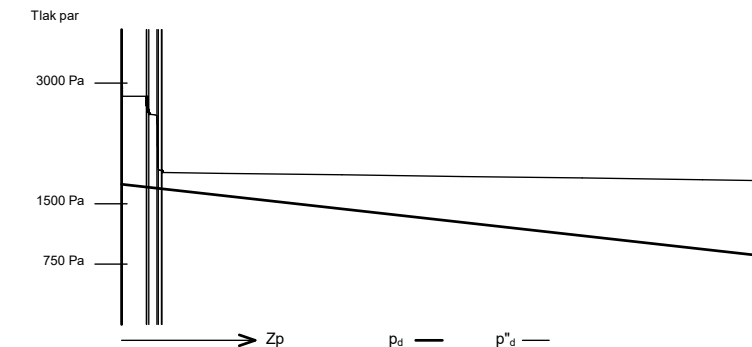
STR1-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,489	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 648,8	kg/m²
Tepelný odpor	R = 1,934	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 15,3	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 2,134	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 8 510,694	-10 ⁹ m/s			

55.5 Průběh teploty v konstrukci



55.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p^{*}_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,48868** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,489** W/(m².K); požadovaný U_N = **1,760** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **1,160** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_Utbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,234**; f_{Rsi} = **0,953** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_ε = **0,000** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

55.7 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

STR1-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
PDL5 v opačném pořadí

Návrhová teplota $q_i = 24,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Nadmožská výška $z = 300\text{ m n.m.}$

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e $^{\circ}\text{C}$	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$	$gc1B$ $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$	gc $\text{kg/m}^2\cdot\text{s}$	Ma kg/m^2
říjen	8,9	0,46	0,77	803	0,32805	0,63673	-0,30868	0,00000
listopad	3,5	0,46	0,79	773	6,85380	0,52234	6,33147	0,00164
prosinec	-0,2	0,46	0,81	773	11,09451	0,44754	10,64697	0,00449
leden	-2,2	0,44	0,81	773	11,48804	0,42133	11,06671	0,00746
únor	-0,4	0,46	0,81	773	11,13346	0,44495	10,68852	0,01007
březen	3,6	0,45	0,79	773	6,73134	0,52456	6,20678	0,01173
duben	9,1	0,46	0,77	803	0,06215	0,64268	-0,58053	0,01158
květen	13,4	0,48	0,74	803	-5,98353	0,79270	-6,77623	0,00976
červen	17,0	0,51	0,71	803	-11,76270	0,96640	-12,72910	0,00646
červenec	18,0	0,51	0,70	803	-13,54745	1,02668	-14,57413	0,00256
srpen	17,9	0,51	0,70	803	-13,36454	1,02035	-14,38489	0,00000
září	13,8	0,48	0,74	803	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Množství kondenzátu v 3. měsíci Ma (kg/m^2) = 0,012 < 0,100 - konstrukce vyhovuje

Tepeľný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

56 SCH1-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

56.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **15** °C UN = **0,35** Urec = **0,23** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C

qai = **15,0** °C jLr = **55,0** % RiL = **0,100** m².K/W pdi = **939** Pa p"di = **1 706** Pa
qie = **-15,0** °C jse = **84,0** % Rie = **0,040** m².K/W pdae = **139** Pa p"dae = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je Ru = 0,250 m².K/W

56.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λL W/(m.K)	λp W/(m.K)	Zm	Zw	z1	z3
1	420F-006		Sanova omítka štuková	1 600		15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	3,0
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,04		1,0	3,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
7	228b-036		ELASTEK 50 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0
8	119-02	20.2	Hlína suchá	1 600	750,0	1,5	1,000	0,450	0,700	0,00	0,400	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

56.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Ztm Vlhkost	Ztm Kotvení	Ztm Nehomogenní vrstvy	Ztm Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

56.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λadv W/(m.K)	R m².K/W	qi °C	μvyp	Zp.10⁻⁹ m/s	ps Pa
1	420F-006	Sanova omítka štuková	Z vr.	7,00	0,800	0,800	0,009	14,7	15,0	0,56	939
2	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	14,7	50,0	0,80	939
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	14,7	29,0	30,81	938
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	14,3	10 000,0	265,62	922
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	348,00	0,035	0,036	9,560	14,2	70,0	129,41	779
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,6	10 000,0	265,62	710
7	228b-036	ELASTEK 50 SPECIAL mineral	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,6	30 000,0	796,86	567
8	119-02	Hlína suchá	Z vr.	40,00	0,700	0,700	0,057	-14,7	1,5	0,32	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

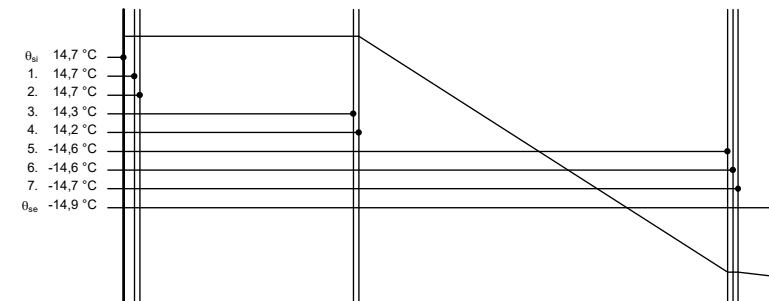
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λadv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

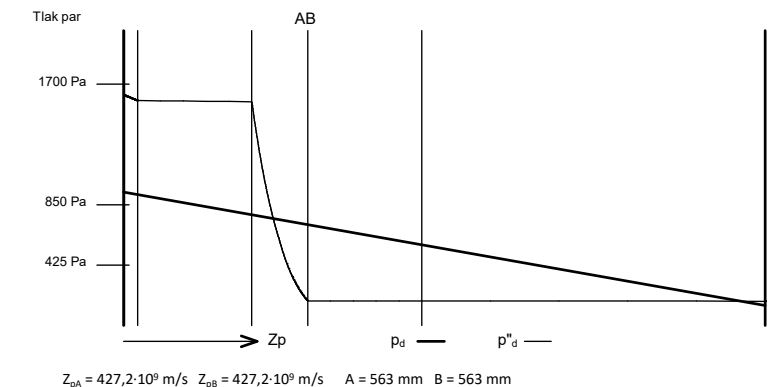
SCH1-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,100	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 590,1	kg/m²
Tepeľný odpor	R = 9,828	m².K/W	Teplota rosného bodu	qw = 6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	Rt = 9,968	m².K/W			
Diffúzní odpor	Zp = 1 489,986	-10⁹ m/s			

56.5 Průběh teploty v konstrukci



56.6 Průběh tlaku vodních par p_w a p''_w v konstrukci



Zpa = 427,2·10⁹ m/s Zpb = 427,2·10⁹ m/s A = 563 mm B = 563 mm

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,10032** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,100** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,350** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,233** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,000** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,763**; f_{rsi} = **0,990** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,009** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,029** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (Mc > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

56.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH1-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	1,967	0,018	0,0000
-20,0	0,0	1,944	0,019	0,0000
-18,0	0,0	1,892	0,023	0,0000
-15,0	604,8	1,795	0,031	0,0011
-10,0	993,6	1,570	0,049	0,0015
-5,0	2 592,0	1,234	0,078	0,0030
0,0	5 572,8	0,745	0,121	0,0035
5,0	5 788,8	0,133	0,184	-0,0003
10,0	5 616,0	-0,693	0,281	-0,0055
15,0	5 832,0	-1,796	0,437	-0,0130
20,0	4 104,0	-3,251	0,706	-0,0162
25,0	432,0	-5,151	1,211	-0,0027

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0091$ kg/m²

$M_{ev} = 0,0378$ kg/m²

56.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH1-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Návrhová teplota $q_i = 15,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	M_a kg/m ²
říjen	8,9	0,80	0,77	563	5,56480	2,70677	2,85804	0,00077
listopad	3,5	0,80	0,79	563	14,01070	1,71688	12,29382	0,00395
prosinec	-0,2	0,81	0,81	563	18,99067	1,27394	17,71672	0,00870
leden	-2,2	0,76	0,81	563	19,51565	1,06292	18,45273	0,01364
únor	-0,4	0,80	0,81	563	19,04536	1,25196	17,79340	0,01798
březen	3,6	0,80	0,79	563	13,86424	1,73122	12,13302	0,02123
duben	9,1	0,80	0,77	563	5,22657	2,75365	2,47292	0,02187
květen	13,4	0,84	0,74	563	-2,67572	4,01494	-6,69066	0,02008
červen	17,0	0,88	0,71	563	-10,59107	5,59323	-16,18430	0,01589
červenec	18,0	0,90	0,70	563	-13,09525	6,15443	-19,24968	0,01073
srpen	17,9	0,90	0,70	563	-12,83752	6,09537	-18,93289	0,00566
září	13,8	0,84	0,74	563	-3,48506	4,16211	-7,64717	0,00368

Množství kondenzátu v 4. měsíci M_a (kg/m²) = 0,022 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

57 SCH1-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

57.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

qai = **20,0** °C jli = **55,0** % Rsi = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p"_{ai} = **2 338** Pa
qie = **-15,0** °C jse = **84,0** % Rse = **0,040** m².K/W p_{oe} = **139** Pa p"_{oe} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

57.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _L W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	420f-006		Sanova omítka štuková	1 600		15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	3,0
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,04		1,0	3,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
7	228b-036		ELASTEK 50 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0
8	119-02	20.2	Hlína suchá	1 600	750,0	1,5	1,000	0,450	0,700	0,00	0,400	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krovem, rámovou konstrukcí atp.

57.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

57.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{adv} W/(m.K)	R m².K/W	q _i °C	μ _{app}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _i Pa
1	420f-006	Sanova omítka štuková	Z vr.	7,00	0,800	0,800	0,009	19,6	15,0	0,56	1 287
2	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	19,6	50,0	0,80	1 287
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	19,6	29,0	30,81	1 286
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	19,2	10 000,0	265,62	1 262
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	348,00	0,035	0,036	9,560	19,1	70,0	129,41	1 058
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,5	10 000,0	265,62	958
7	228b-036	ELASTEK 50 SPECIAL mineral	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,6	30 000,0	796,86	753
8	119-02	Hlína suchá	Z vr.	40,00	0,700	0,700	0,057	-14,7	1,5	0,32	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

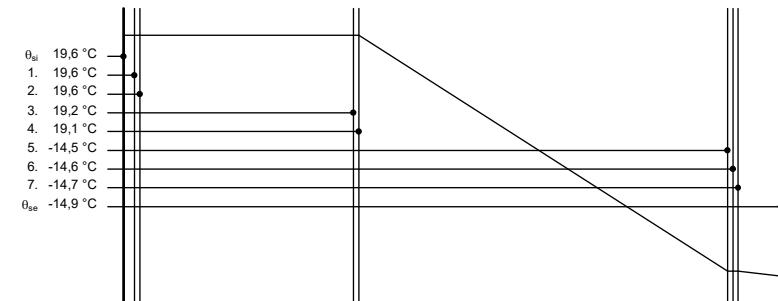
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{adv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

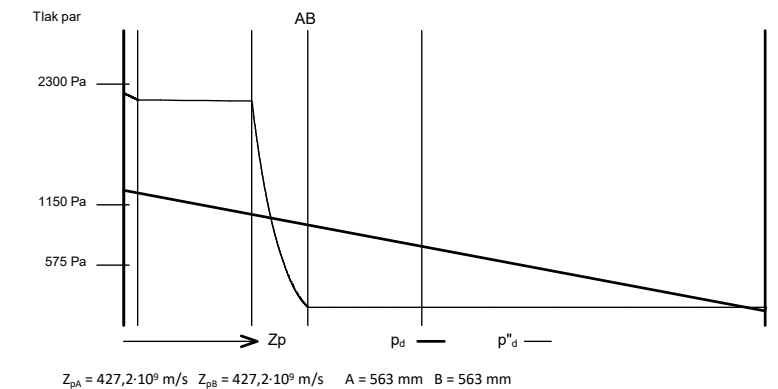
SCH1-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,100	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 590,1	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,828	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 9,968	m².K/W			
Diffúzní odpor	Z _p = 1 489,986	-10 ⁹ m/s			

57.5 Průběh teploty v konstrukci



57.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Z_{pa} = 427,2·10⁹ m/s Z_{pb} = 427,2·10⁹ m/s A = 563 mm B = 563 mm

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce **splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,10032** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,100** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,240** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,160** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,000** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,789**; f_{rsi} = **0,990** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,021** < **0,100** - konstrukce **vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,004** kg/m² - konstrukce **vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepříměšené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

57.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH1-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	2,780	0,018	0,0000
-20,0	0,0	2,757	0,020	0,0000
-18,0	0,0	2,705	0,024	0,0000
-15,0	604,8	2,607	0,032	0,0016
-10,0	993,6	2,381	0,051	0,0023
-5,0	2 592,0	2,043	0,080	0,0051
0,0	5 572,8	1,552	0,124	0,0080
5,0	5 788,8	0,938	0,188	0,0043
10,0	5 616,0	0,108	0,286	-0,0010
15,0	5 832,0	-1,000	0,444	-0,0084
20,0	4 104,0	-2,461	0,715	-0,0130
25,0	432,0	-4,367	1,224	-0,0024

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0213$ kg/m²
 $M_{ev} = 0,0249$ kg/m²

57.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH1-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
říjen	8,9	0,59	0,77	563	5,42671	2,76228	2,66443	0,00071
listopad	3,5	0,58	0,79	563	13,91080	1,75704	12,15376	0,00386
prosinec	-0,2	0,59	0,81	563	18,91135	1,30583	17,60553	0,00858
leden	-2,2	0,56	0,81	563	19,43822	1,09405	18,34417	0,01349
únor	-0,4	0,59	0,81	563	18,95683	1,28755	17,66928	0,01781
březen	3,6	0,58	0,79	563	13,76372	1,77162	11,99210	0,02102
duben	9,1	0,59	0,77	563	5,08685	2,80981	2,27704	0,02161
květen	13,4	0,61	0,74	563	-2,85457	4,08683	-6,94139	0,01975
červen	17,0	0,64	0,71	563	-10,80950	5,68103	-16,49053	0,01547
červenec	18,0	0,66	0,70	563	-13,32591	6,24714	-19,57306	0,01023
srpen	17,9	0,65	0,70	563	-13,06693	6,18758	-19,25451	0,00507
září	13,8	0,62	0,74	563	-3,66798	4,23563	-7,90362	0,00303

Množství kondenzátu v 4. měsíci Ma (kg/m²) = 0,022 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

58 SCH1-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

58.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **24** °C UN = **0,19** Urec = **0,13** Upas,h = **0,12** Upas,d = **0,08** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

qai = **20,0** °C jli,r = **55,0** % Ri,i = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p"_{ai} = **2 338** Pa
qie = **-15,0** °C jse = **84,0** % Rie = **0,040** m².K/W p_{oe} = **139** Pa p"_{oe} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

58.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _L W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	420F-006		Sanova omítka štuková	1 600		15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	3,0
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,04		1,0	3,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
7	228b-036		ELASTEK 50 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0
8	119-02	20.2	Hlína suchá	1 600	750,0	1,5	1,000	0,450	0,700	0,00	0,400	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

58.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

58.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{adv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	420F-006	Sanova omítka štuková	Z vr.	7,00	0,800	0,800	0,009	19,6	15,0	0,56	1 287
2	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	19,6	50,0	0,80	1 287
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	19,6	29,0	30,81	1 286
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	19,2	10 000,0	265,62	1 262
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	348,00	0,035	0,036	9,560	19,1	70,0	129,41	1 058
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,5	10 000,0	265,62	958
7	228b-036	ELASTEK 50 SPECIAL mineral	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,6	30 000,0	796,86	753
8	119-02	Hlína suchá	Z vr.	40,00	0,700	0,700	0,057	-14,7	1,5	0,32	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

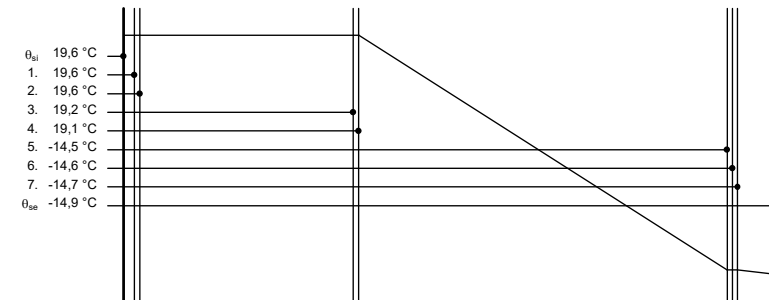
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{adv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

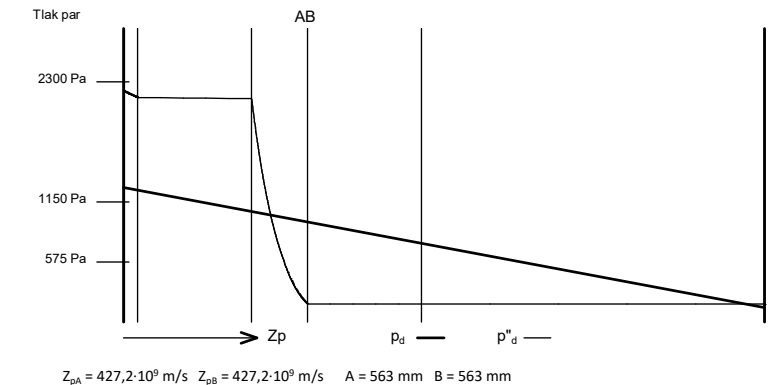
SCH1-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,100	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 590,1	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,828	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 9,968	m².K/W			
Diffúzní odpor	Z _p = 1 489,986	-10 ⁹ m/s			

58.5 Průběh teploty v konstrukci



58.6 Průběh tlaku vodních par p_{av} a p"_{av} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
U = **0,10032** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,100** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,190** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,128** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,000** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RSI,cr} = **0,789**; f_{RSI} = **0,990** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,021** < **0,100** - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,004** kg/m² - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

58.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH1-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	2,780	0,018	0,0000
-20,0	0,0	2,757	0,020	0,0000
-18,0	0,0	2,705	0,024	0,0000
-15,0	604,8	2,607	0,032	0,0016
-10,0	993,6	2,381	0,051	0,0023
-5,0	2 592,0	2,043	0,080	0,0051
0,0	5 572,8	1,552	0,124	0,0080
5,0	5 788,8	0,938	0,188	0,0043
10,0	5 616,0	0,108	0,286	-0,0010
15,0	5 832,0	-1,000	0,444	-0,0084
20,0	4 104,0	-2,461	0,715	-0,0130
25,0	432,0	-4,367	1,224	-0,0024

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0213$ kg/m²
 $M_{ev} = 0,0249$ kg/m²

58.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH1-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
říjen	8,9	0,59	0,77	563	5,42671	2,76228	2,66443	0,00071
listopad	3,5	0,58	0,79	563	13,91080	1,75704	12,15376	0,00386
prosinec	-0,2	0,59	0,81	563	18,91135	1,30583	17,60553	0,00858
leden	-2,2	0,56	0,81	563	19,43822	1,09405	18,34417	0,01349
únor	-0,4	0,59	0,81	563	18,95683	1,28755	17,66928	0,01781
březen	3,6	0,58	0,79	563	13,76372	1,77162	11,99210	0,02102
duben	9,1	0,59	0,77	563	5,08685	2,80981	2,27704	0,02161
květen	13,4	0,61	0,74	563	-2,85457	4,08683	-6,94139	0,01975
červen	17,0	0,64	0,71	563	-10,80950	5,68103	-16,49053	0,01547
červenec	18,0	0,66	0,70	563	-13,32591	6,24714	-19,57306	0,01023
srpen	17,9	0,65	0,70	563	-13,06693	6,18758	-19,25451	0,00507
září	13,8	0,62	0,74	563	-3,66798	4,23563	-7,90362	0,00303

Množství kondenzátu v 4. měsíci Ma (kg/m²) = 0,022 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

59 SCH2-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

59.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **15** °C UN = **0,35** Urec = **0,23** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C

qai = **15,0** °C jLr = **55,0** % Ri = **0,100** m².K/W pdi = **939** Pa p"di = **1 706** Pa
qie = **-15,0** °C jse = **84,0** % Rie = **0,040** m².K/W pde = **139** Pa p"die = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je Rsi = 0,250 m².K/W

59.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λL W/(m.K)	λp W/(m.K)	Ztm	Zw	z1	z3
1	420F-006		Sanova omítka štuková	1 600		15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	3,0
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,04		1,0	3,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
7	228b-036		ELASTEK 50 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0
8	119-02	20.2	Hlína suchá	1 600	750,0	1,5	1,000	0,450	0,700	0,00	0,400	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

59.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Ztm Vlhkost	Ztm Kotvení	Ztm Nehomogenní vrstvy	Ztm Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

59.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λadv W/(m.K)	R m².K/W	qi °C	μvyp	Zp.10⁻⁹ m/s	ps Pa
1	420F-006	Sanova omítka štuková	Z vr.	7,00	0,800	0,800	0,009	14,7	15,0	0,56	939
2	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	14,6	50,0	0,80	939
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	14,6	29,0	30,81	938
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	14,2	10 000,0	265,62	922
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	320,00	0,035	0,036	8,791	14,1	70,0	119,00	778
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,5	10 000,0	265,62	714
7	228b-036	ELASTEK 50 SPECIAL mineral	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,6	30 000,0	796,86	570
8	119-02	Hlína suchá	Z vr.	40,00	0,700	0,700	0,057	-14,7	1,5	0,32	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

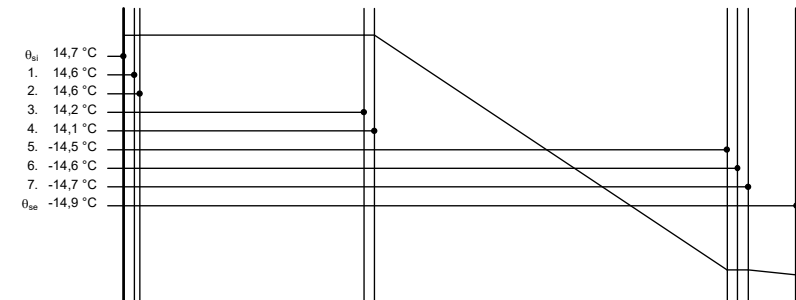
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λadv u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

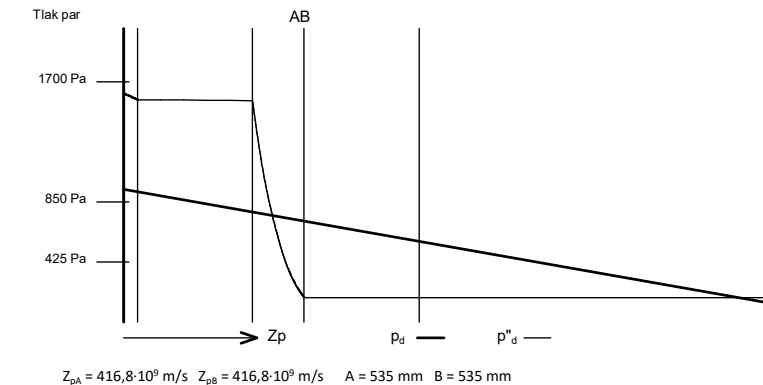
SCH2-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,109	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 589,4	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,059	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 9,199	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 1 479,574	-10⁹ m/s			

59.5 Průběh teploty v konstrukci



59.6 Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p"_{ev} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}
U = **0,10871** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,109** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,350** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,233** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,000** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RSI,cr} = **0,763**; f_{RSI} = **0,989** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,009** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,029** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

59.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH2-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	2,015	0,018	0,0000
-20,0	0,0	1,992	0,020	0,0000
-18,0	0,0	1,938	0,024	0,0000
-15,0	604,8	1,839	0,032	0,0011
-10,0	993,6	1,608	0,050	0,0015
-5,0	2 592,0	1,263	0,079	0,0031
0,0	5 572,8	0,762	0,122	0,0036
5,0	5 788,8	0,135	0,184	-0,0003
10,0	5 616,0	-0,712	0,281	-0,0056
15,0	5 832,0	-1,841	0,437	-0,0133
20,0	4 104,0	-3,330	0,705	-0,0166
25,0	432,0	-5,274	1,209	-0,0028

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0093 \text{ kg/m}^2$
 $M_{ev} = 0,0385 \text{ kg/m}^2$

59.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH2-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Návrhová teplota $q_e = 15,0 \text{ °C}$
Nadmožská výška $z = 300 \text{ m n.m.}$
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	M_a kg/m ²
říjen	8,9	0,80	0,77	535	5,68965	2,71233	2,97731	0,00080
listopad	3,5	0,80	0,79	535	14,34138	1,72447	12,61691	0,00407
prosinec	-0,2	0,81	0,81	535	19,44480	1,28191	18,16290	0,00893
leden	-2,2	0,76	0,81	535	19,98078	1,07172	18,90906	0,01400
únor	-0,4	0,80	0,81	535	19,49821	1,26096	18,23725	0,01845
březen	3,6	0,80	0,79	535	14,19131	1,73878	12,45253	0,02178
duben	9,1	0,80	0,77	535	5,34327	2,75909	2,58417	0,02245
květen	13,4	0,84	0,74	535	-2,74738	4,01682	-6,76421	0,02064
červen	17,0	0,88	0,71	535	-10,84831	5,59034	-16,43866	0,01638
červenec	18,0	0,90	0,70	535	-13,41076	6,14986	-19,56062	0,01114
srpen	17,9	0,90	0,70	535	-13,14704	6,09098	-19,23801	0,00599
září	13,8	0,84	0,74	535	-3,57582	4,16356	-7,73938	0,00398

Množství kondenzátu v 4. měsíci $M_a \text{ (kg/m}^2\text{)} = 0,022 < 0,100$ - **konstrukce vyhovuje**

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

60 SCH2-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

60.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: **Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně**

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

qai = **20,0** °C jlr = **55,0** % Rsi = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p"_{ai} = **2 338** Pa
qie = **-15,0** °C jse = **84,0** % Rse = **0,040** m².K/W p_{oe} = **139** Pa p"_{oe} = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

60.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _l W/(m.K)	λ _l l _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _e	z ₁	z ₂
1	420F-006		Sanova omítka štuková	1 600		15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	3,0
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,04		1,0	3,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
7	228b-036		ELASTEK 50 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0
8	119-02	20.2	Hlína suchá	1 600	750,0	1,5	1,000	0,450	0,700	0,00	0,400	1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

60.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výšece vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

60.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{adv} W/(m.K)	R m².K/W	q _{li} °C	μ _{app}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _{li} Pa
1	420F-006	Sanova omítka štuková	Z vr.	7,00	0,800	0,800	0,009	19,6	15,0	0,56	1 287
2	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	19,6	50,0	0,80	1 287
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	19,6	29,0	30,81	1 286
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	19,1	10 000,0	265,62	1 262
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	320,00	0,035	0,036	8,791	19,0	70,0	119,00	1 056
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,4	10 000,0	265,62	964
7	228b-036	ELASTEK 50 SPECIAL mineral	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,5	30 000,0	796,86	758
8	119-02	Hlína suchá	Z vr.	40,00	0,700	0,700	0,057	-14,6	1,5	0,32	139

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

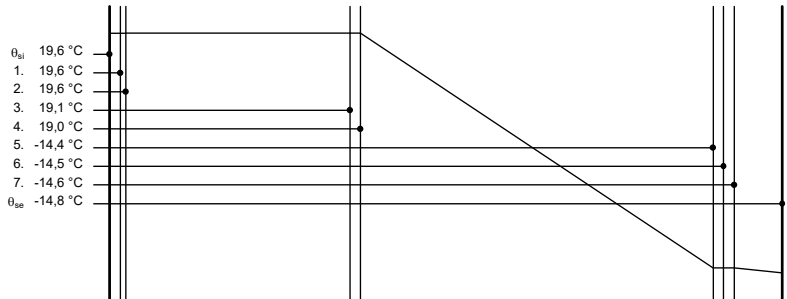
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{adv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

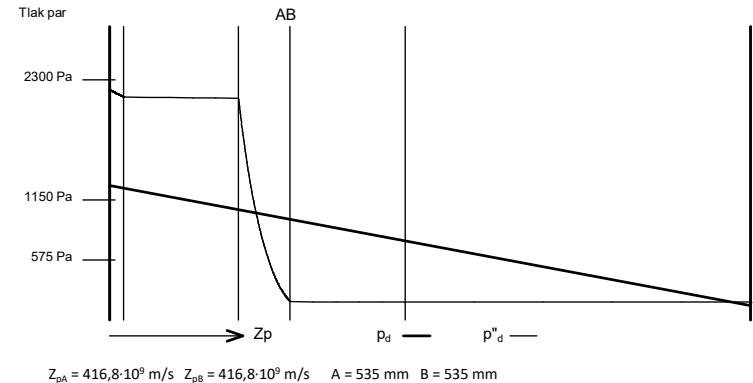
SCH2-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,109	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 589,4	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,059	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _τ = 9,199	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 1 479,574	-10 ⁹ m/s			

60.5 Průběh teploty v konstrukci



60.6 Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p''_{ev} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

U = **0,10871** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,109** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,240** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,160** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) D_{utbk} = **0,000** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,789**; f_{rsi} = **0,989** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,022** < **0,100** - **konstrukce vyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,004** kg/m² - **konstrukce vyhovuje**

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

60.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH2-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	2,848	0,019	0,0000
-20,0	0,0	2,825	0,020	0,0000
-18,0	0,0	2,771	0,025	0,0000
-15,0	604,8	2,671	0,033	0,0016
-10,0	993,6	2,438	0,052	0,0024
-5,0	2 592,0	2,091	0,081	0,0052
0,0	5 572,8	1,588	0,125	0,0082
5,0	5 788,8	0,958	0,189	0,0045
10,0	5 616,0	0,108	0,287	-0,0010
15,0	5 832,0	-1,026	0,445	-0,0086
20,0	4 104,0	-2,522	0,715	-0,0133
25,0	432,0	-4,474	1,223	-0,0025

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0218$ kg/m²
 $M_{ev} = 0,0253$ kg/m²

60.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH2-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	Ma kg/m ²
říjen	8,9	0,59	0,77	535	5,53636	2,77244	2,76392	0,00074
listopad	3,5	0,58	0,79	535	14,23044	1,76797	12,46247	0,00397
prosinec	-0,2	0,59	0,81	535	19,35670	1,31646	18,04024	0,00880
leden	-2,2	0,56	0,81	535	19,89473	1,10546	18,78926	0,01383
únor	-0,4	0,59	0,81	535	19,39984	1,29954	18,10031	0,01825
březen	3,6	0,58	0,79	535	14,07969	1,78256	12,29713	0,02155
duben	9,1	0,59	0,77	535	5,18818	2,81991	2,36827	0,02216
květen	13,4	0,61	0,74	535	-2,94584	4,09465	-7,04049	0,02027
červen	17,0	0,64	0,71	535	-11,09063	5,68537	-16,77600	0,01593
červenec	18,0	0,66	0,70	535	-13,66663	6,25020	-19,91683	0,01059
srpen	17,9	0,65	0,70	535	-13,40152	6,19077	-19,59230	0,00534
září	13,8	0,62	0,74	535	-3,77879	4,24315	-8,02194	0,00326

Množství kondenzátu v 4. měsíci Ma (kg/m²) = 0,022 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

61 SCH3-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

61.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
q_i = **15** °C UN = **0,35** Urec = **0,23** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C

q_{ai} = **15,0** °C j_{l,r} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{ai} = **939** Pa p["]_{di} = **1 706** Pa
q_{ie} = **-15,0** °C j_{se} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{se} = **139** Pa p["]_{dse} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

61.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	r kg/m³	c J/(kg.K)	μ	kμ	λ _L W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	420F-006		Sanova omítka štuková	1 600		15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	3,0
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,04		1,0	3,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
7	228b-036		ELASTEK 50 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

61.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše je vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

61.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{skv} W/(m.K)	R m².K/W	q _e °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _s Pa
1	420F-006	Sanova omítka štuková	Z vr.	7,00	0,800	0,800	0,009	14,7	15,0	0,56	939
2	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	14,6	50,0	0,80	939
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	14,6	29,0	30,81	938
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	14,2	10 000,0	265,62	922
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	320,00	0,035	0,036	8,791	14,1	70,0	119,00	778
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,7	10 000,0	265,62	714
7	228b-036	ELASTEK 50 SPECIAL mineral	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,8	30 000,0	796,86	570

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) Du_{tbk} = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

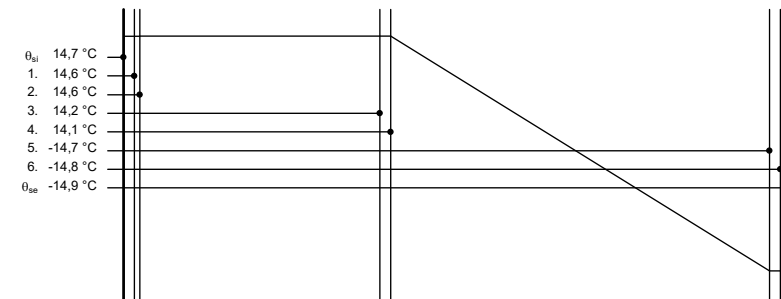
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{skv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

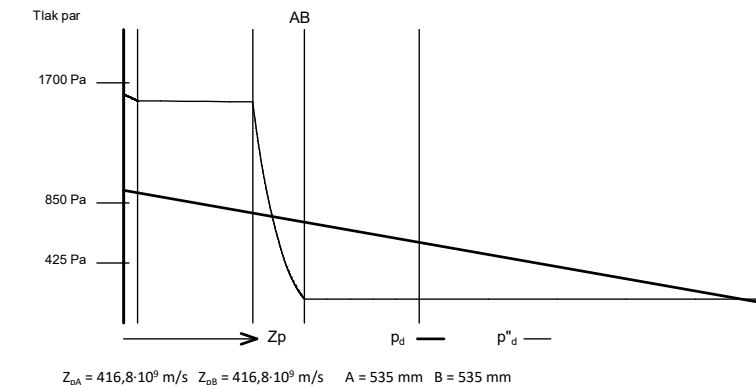
SCH3-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,109	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 525,4	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,002	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 9,142	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 1 479,255	-10 ⁹ m/s			

61.5 Průběh teploty v konstrukci



61.6 Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p["]_{ev} v konstrukci



Z_{pA} = 416,8·10⁹ m/s Z_{pB} = 416,8·10⁹ m/s A = 535 mm B = 535 mm

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,10939** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,109** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,350** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,233** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) Du_{tbk} = **0,000** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RSI,cr} = **0,763**; f_{RSI} = **0,989** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,009** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,029** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

61.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH3-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	2,020	0,016	0,0000
-20,0	0,0	1,997	0,018	0,0000
-18,0	0,0	1,944	0,021	0,0000
-15,0	604,8	1,846	0,029	0,0011
-10,0	993,6	1,616	0,046	0,0016
-5,0	2 592,0	1,273	0,075	0,0031
0,0	5 572,8	0,772	0,118	0,0036
5,0	5 788,8	0,144	0,181	-0,0002
10,0	5 616,0	-0,706	0,279	-0,0055
15,0	5 832,0	-1,841	0,437	-0,0133
20,0	4 104,0	-3,341	0,709	-0,0166
25,0	432,0	-5,301	1,220	-0,0028

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0094$ kg/m²
 $M_{ev} = 0,0385$ kg/m²

61.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH3-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Návrhová teplota $q_i = 15,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	g_{c1A} kg/m ² ·s	g_{c1B} kg/m ² ·s	g_c kg/m ² ·s	M_a kg/m ²
říjen	8,9	0,80	0,77	535	5,76252	2,68456	3,07796	0,00082
listopad	3,5	0,80	0,79	535	14,44070	1,68603	12,75467	0,00413
prosinec	-0,2	0,81	0,81	535	19,55741	1,23812	18,31929	0,00904
leden	-2,2	0,76	0,81	535	20,09574	1,02695	19,06879	0,01414
únor	-0,4	0,80	0,81	535	19,61592	1,21516	18,40076	0,01864
březen	3,6	0,80	0,79	535	14,29037	1,70045	12,58992	0,02201
duben	9,1	0,80	0,77	535	5,41458	2,73194	2,68264	0,02270
květen	13,4	0,84	0,74	535	-2,72261	4,00831	-6,73093	0,02090
červen	17,0	0,88	0,71	535	-10,88614	5,60686	-16,49300	0,01663
červenec	18,0	0,90	0,70	535	-13,47069	6,17521	-19,64590	0,01136
srpen	17,9	0,90	0,70	535	-13,20465	6,11541	-19,32006	0,00619
září	13,8	0,84	0,74	535	-3,55682	4,15735	-7,71417	0,00419

Množství kondenzátu v 4. měsíci M_a (kg/m²) = 0,023 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

62 SCH3-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

62.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
q_i = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

q_{ai} = **20,0** °C j_{l,r} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p["]_{ai} = **2 338** Pa
q_{ie} = **-15,0** °C j_{se} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{oe} = **139** Pa p["]_{oe} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

62.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κ μ	λ _L W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	420F-006		Sanova omítka štuková	1 600		15,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
2	420g-004		SpeedContact (lepidlo/stěrka)	1 400	800,0	50,0	1,000	0,800	0,800	0,00		1,0	3,0
3	101-022	1.2.2	Železobeton (2400)	2 400	1 020,0	29,0	1,000	1,340	1,580	0,00	0,080	1,0	3,0
4	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
5	256-012		EPS 150 S	28	1 270,0	70,0	1,000	0,035	0,035	0,04		1,0	3,0
6	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0
7	228b-036		ELASTEK 50 SPECIAL mineral	1 400	1 470,0	30 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00		1,0	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

62.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
5	EPS 150 S	0,035		0,02	0,02	0,00	0,04

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše je vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

62.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	420F-006	Sanova omítka štuková	Z vr.	7,00	0,800	0,800	0,009	19,6	15,0	0,56	1 287
2	420g-004	SpeedContact (lepidlo/stěrka)	Z vr.	3,00	0,800	0,800	0,004	19,6	50,0	0,80	1 287
3	101-022	Železobeton (2400)	Z vr.	200,00	1,580	1,580	0,127	19,6	29,0	30,81	1 286
4	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	19,1	10 000,0	265,62	1 262
5	256-012	EPS 150 S	Z vr.	320,00	0,035	0,036	8,791	19,0	70,0	119,00	1 056
6	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,7	10 000,0	265,62	964
7	228b-036	ELASTEK 50 SPECIAL mineral	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,8	30 000,0	796,86	757

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DuTbk = **0,000** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

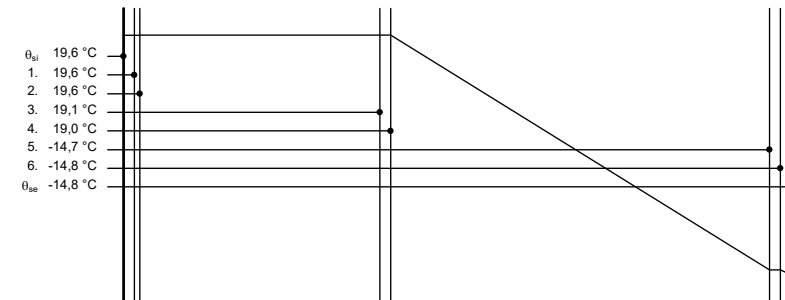
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změni hodnota λ_{ev} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

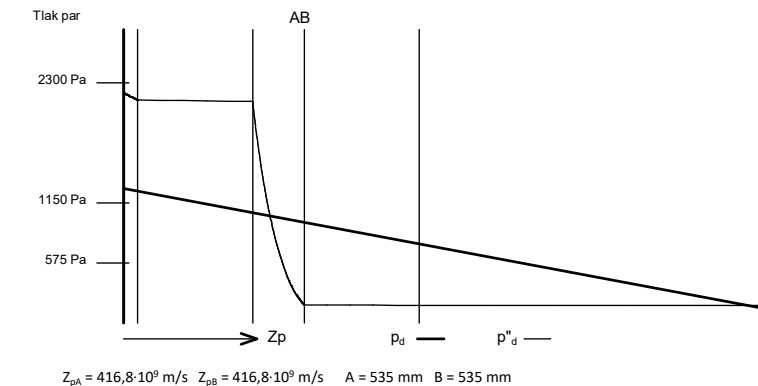
SCH3-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,109	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 525,4	kg/m²
Tepelný odpor	R = 9,002	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 9,142	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 1 479,255	-10 ⁹ m/s			

62.5 Průběh teploty v konstrukci



62.6 Průběh tlaku vodních par p_{ev} a p["]_{ev} v konstrukci



Z_{pA} = 416,8·10⁹ m/s Z_{pB} = 416,8·10⁹ m/s A = 535 mm B = 535 mm

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,10939** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,109** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,240** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,160** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DuTbk = **0,000** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{RSI,cr} = **0,789**; f_{RSI} = **0,989** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,022** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,003** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

62.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH3-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{dA} g/(m ² ·s)	g_{dB} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	2,854	0,017	0,0000
-20,0	0,0	2,831	0,018	0,0000
-18,0	0,0	2,778	0,022	0,0000
-15,0	604,8	2,679	0,030	0,0016
-10,0	993,6	2,449	0,048	0,0024
-5,0	2 592,0	2,104	0,076	0,0053
0,0	5 572,8	1,602	0,120	0,0083
5,0	5 788,8	0,972	0,183	0,0046
10,0	5 616,0	0,120	0,282	-0,0009
15,0	5 832,0	-1,018	0,442	-0,0085
20,0	4 104,0	-2,522	0,715	-0,0133
25,0	432,0	-4,487	1,229	-0,0025

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d
Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0221$ kg/m²
 $M_{ev} = 0,0252$ kg/m²

62.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH3-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
výpočet dle ČSN EN ISO 6946 pro spádovanou izolaci

Návrhová teplota $q_i = 20,0$ °C
Nadmořská výška $z = 300$ m n.m.
Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	M_a kg/m ²
říjen	8,9	0,59	0,77	535	5,66946	2,72106	2,94840	0,00079
listopad	3,5	0,58	0,79	535	14,37349	1,71239	12,66110	0,00407
prosinec	-0,2	0,59	0,81	535	19,49710	1,26178	18,23533	0,00896
leden	-2,2	0,56	0,81	535	20,04380	1,04732	18,99649	0,01404
únor	-0,4	0,59	0,81	535	19,55650	1,23847	18,31803	0,01851
březen	3,6	0,58	0,79	535	14,22275	1,72697	12,49578	0,02186
duben	9,1	0,59	0,77	535	5,32042	2,76888	2,55154	0,02252
květen	13,4	0,61	0,74	535	-2,84330	4,05566	-6,89895	0,02068
červen	17,0	0,64	0,71	535	-11,03369	5,66474	-16,69842	0,01635
červenec	18,0	0,66	0,70	535	-13,62653	6,23635	-19,86288	0,01103
srpen	17,9	0,65	0,70	535	-13,35965	6,17621	-19,53586	0,00579
září	13,8	0,62	0,74	535	-3,68027	4,20578	-7,88604	0,00375

Množství kondenzátu v 4. měsíci M_a (kg/m²) = 0,023 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

63 SCH4-15 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
střecha 2.NP

63.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
q_i = **15** °C UN = **0,35** Urec = **0,23** Upas,h = **0,22** Upas,d = **0,15** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro q_{ai} = q_i + Dq_{ai} = 15,0 + 0,0 = 15,0 °C

q_{ai} = **15,0** °C j_{i,r} = **55,0** % R_{si} = **0,100** m².K/W p_{ai} = **939** Pa p^{*}_{ai} = **1 706** Pa
q_{ie} = **-15,0** °C j_{ie} = **84,0** % R_{se} = **0,040** m².K/W p_{se} = **139** Pa p^{*}_{se} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

63.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0
2	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0
3	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	3,0
4	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		1,0	3,0
5	801-01		EUROSTRAND® OSB/2	580	2 100,0	200,0	1,000	0,130	0,130	0,00		1,0	3,0
6	390c-001		Záspovná / foukaná izolace	15	800,0	1,2	1,000	0,037	0,037	0,84		1,0	3,0
7	109-04	10.4	Dřevotřískové desky měkké	230	1 380,0	5,0	1,000	0,042	0,046	0,00	0,019	1,0	3,0
8	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	15,000			0,00		1,0	3,0
9	801-01		EUROSTRAND® OSB/2	580	2 100,0	300,0	1,000	0,130	0,130	0,00		1,0	3,0
10	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0

ZTM - číselník tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvením, rámovou konstrukcí atp.

63.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
6a	Záspovná / foukaná izolace	0,037	80	0,08	0,00		0,76
6b	Dřevo měkké kolmo k vláknům	0,180	20				0,84

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

63.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	V _r	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _i °C	μ _{hyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	14,7	9,0	0,72	939
2	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	14,4	9,0	0,72	938
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	14,2	124 000,0	329,37	937
4	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	14,2	0,0	0,05	544
5	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	18,00	0,130	0,130	0,138	13,6	200,0	28,69	544
6	390c-001	Záspovná / foukaná izolace	Z vr.	500,00	0,037	0,068	7,358	13,1	1,2	3,98	509
7	109-04	Dřevotřískové desky měkké	Z vr.	15,00	0,046	0,046	0,326	-12,4	5,0	0,40	505
8	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	150,00			0,160	-13,6	0,1	0,05	504
9	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	25,00	0,130	0,130	0,192	-14,1	300,0	39,84	504
10	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,8	10 000,0	265,62	456

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

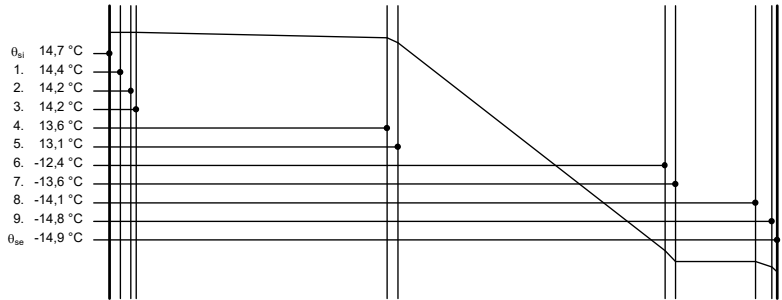
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota I_{eqv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

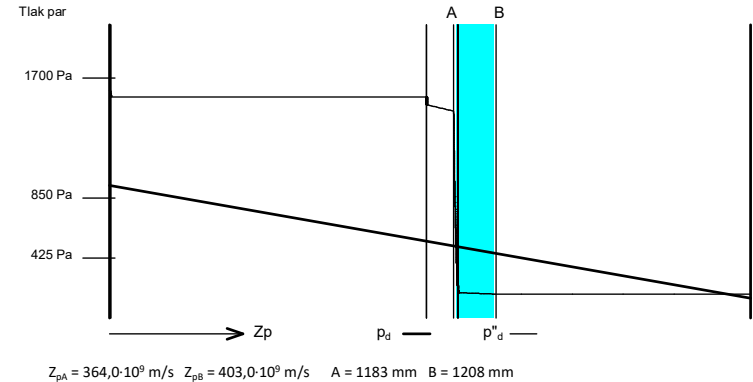
SCH4-15 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,136	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 66,7	kg/m²
Tepelný odpor	R = 8,496	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 6,1	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 8,636	m².K/W			
Diffúzní odpor	Z _p = 669,438	-10 ⁹ m/s			

63.5 Průběh teploty v konstrukci



63.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p^{*}_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,13579** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,136** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,350** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,233** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,763**; f_{rsi} = **0,988** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,008** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,056** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

63.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH4-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
střecha 2.NP

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{da} g/(m ² ·s)	g_{db} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	2,294	0,062	0,0000
-20,0	0,0	2,267	0,068	0,0000
-18,0	0,0	2,204	0,083	0,0000
-15,0	604,8	2,087	0,112	0,0012
-10,0	993,6	1,818	0,181	0,0016
-5,0	2 592,0	1,419	0,294	0,0029
0,0	5 572,8	0,847	0,455	0,0022
5,0	5 788,8	0,131	0,669	-0,0031
10,0	5 616,0	-0,831	0,996	-0,0103
15,0	5 832,0	-2,108	1,520	-0,0212
20,0	4 104,0	-3,786	2,420	-0,0255
25,0	432,0	-5,969	4,123	-0,0044

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0079$ kg/m²

$M_{ev} = 0,0644$ kg/m²

63.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH4-15 - skladba pro variantu 1

Popis:
střecha 2.NP

Návrhová teplota $q_e = 15,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	M_a kg/m ²
listopad	3,5	0,80	0,79	1183	16,16236	6,30932	9,85304	0,00255
prosinec	-0,2	0,81	0,81	1183	21,99281	4,78544	17,20737	0,00716
leden	-2,2	0,76	0,81	1196	21,63586	4,06483	17,57103	0,01187
únor	-0,4	0,80	0,81	1183	22,02649	4,74532	17,28117	0,01609
březen	3,6	0,80	0,79	1183	15,99121	6,35831	9,63290	0,01867
duben	9,1	0,80	0,77	1183	5,93269	9,82107	-3,88839	0,01766
květen	13,4	0,84	0,74	1183	-3,21033	14,05243	-17,26276	0,01304
červen	17,0	0,88	0,71	1183	-12,32407	19,33361	-31,65768	0,00483
červenec	18,0	0,90	0,70	1183	-15,20105	21,21215	-36,41320	0,00000
srpen	17,9	0,90	0,70	1183	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,84	0,74	1183	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
říjen	8,9	0,80	0,77	1183	6,32524	9,66324	-3,33800	0,00000

Množství kondenzátu v 3. měsíci M_a (kg/m²) = 0,019 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

64 SCH4-20 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
střecha 2.NP

64.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **20** °C UN = **0,24** Urec = **0,16** Upas,h = **0,15** Upas,d = **0,10** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 20,0 + 0,0 = 20,0 °C

qai = **20,0** °C jli,r = **55,0** % Rsi = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 287** Pa p"_{ai} = **2 338** Pa
qie = **-15,0** °C jse = **84,0** % Rse = **0,040** m².K/W p_{oe} = **139** Pa p"_{oe} = **165** Pa
Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

64.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	Z _i	Z _s
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0
2	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,0	3,0
3	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,0	3,0
4	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000	0,000	0,000	0,00	0,000	1,0	3,0
5	801-01		EUROSTRAND® OSB/2	580	2 100,0	200,0	1,000	0,130	0,130	0,00		1,0	3,0
6	390c-001		Zásypová / foukaná izolace	15	800,0	1,2	1,000	0,037	0,037	0,84		1,0	3,0
7	109-04	10.4	Dřevotřískotité desky měkké	230	1 380,0	5,0	1,000	0,042	0,046	0,00	0,019	1,0	3,0
8	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	15,000	0,000	0,000	0,00		1,0	3,0
9	801-01		EUROSTRAND® OSB/2	580	2 100,0	300,0	1,000	0,130	0,130	0,00		1,0	3,0
10	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,0	3,0

ZTM - číselník tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

64.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní Vrstvy	Z _{TM} Celkem
6a	Zásypová / foukaná izolace	0,037	80	0,08	0,00		0,76
6b	Dřevo měkké kolmo k vláknům	0,180	20				0,84

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

64.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{vyp}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	19,6	9,0	0,72	1 287
2	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,220	0,220	0,068	19,3	9,0	0,72	1 286
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	19,0	124 000,0	329,37	1 285
4	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	19,0	0,0	0,05	720
5	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	18,00	0,130	0,130	0,138	18,4	200,0	28,69	720
6	390c-001	Zásypová / foukaná izolace	Z vr.	500,00	0,037	0,068	7,358	17,8	1,2	3,98	670
7	109-04	Dřevotřískotité desky měkké	Z vr.	15,00	0,046	0,046	0,326	-12,0	5,0	0,40	664
8	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	150,00			0,160	-13,3	0,1	0,05	663
9	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	25,00	0,130	0,130	0,192	-14,0	300,0	39,84	663
10	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,7	10 000,0	265,62	595

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

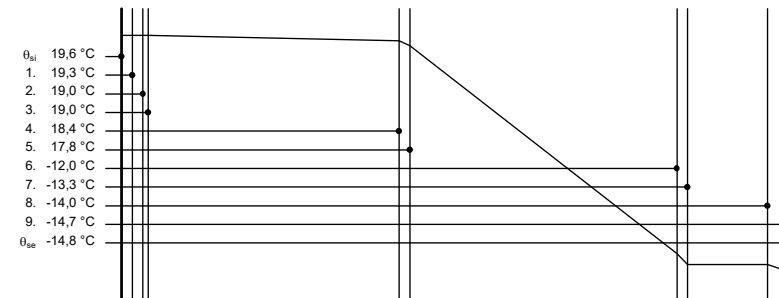
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{akt} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

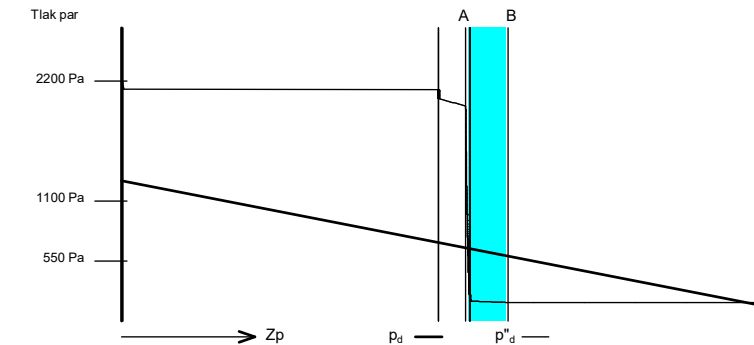
SCH4-20 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,136	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 66,7	kg/m²
Tepelný odpor	R = 8,496	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 10,7	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 8,636	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 669,438	-10 ⁹ m/s			

64.5 Průběh teploty v konstrukci



64.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p''_a v konstrukci



Z_{pa} = 364,0·10⁻⁹ m/s Z_{pb} = 403,0·10⁻⁹ m/s A = 1183 mm B = 1208 mm

Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a U_{rec}

U = **0,13579** W/(m².K); Zaokrouhleno: U = **0,136** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,240** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,160** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{rsi,cr} = **0,789**; f_{rsi} = **0,988** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_c = **0,019** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_c - M_{ev} = **-0,028** kg/m² - konstrukce vyhovuje

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

64.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH4-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
střecha 2.NP

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{da} g/(m ² ·s)	g_{db} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	3,246	0,063	0,0000
-20,0	0,0	3,218	0,070	0,0000
-18,0	0,0	3,155	0,085	0,0000
-15,0	604,8	3,037	0,115	0,0018
-10,0	993,6	2,764	0,185	0,0026
-5,0	2 592,0	2,361	0,299	0,0053
0,0	5 572,8	1,784	0,473	0,0073
5,0	5 788,8	1,062	0,699	0,0021
10,0	5 616,0	0,092	1,036	-0,0053
15,0	5 832,0	-1,196	1,573	-0,0161
20,0	4 104,0	-2,888	2,489	-0,0221
25,0	432,0	-5,087	4,212	-0,0040

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0191$ kg/m²

$M_{ev} = 0,0475$ kg/m²

64.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH4-20 - skladba pro variantu 1

Popis:
střecha 2.NP

Návrhová teplota $q_e = 20,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	M_a kg/m ²
listopad	3,5	0,58	0,79	1183	15,91984	6,59830	9,32154	0,00242
prosinec	-0,2	0,59	0,81	1194	21,07752	4,99502	16,08250	0,00672
leden	-2,2	0,56	0,81	1196	21,52557	4,21312	17,31245	0,01136
únor	-0,4	0,59	0,81	1196	20,98462	4,94040	16,04422	0,01528
březen	3,6	0,58	0,79	1183	15,74722	6,64904	9,09818	0,01771
duben	9,1	0,59	0,77	1183	5,59539	10,22299	-4,62760	0,01651
květen	13,4	0,61	0,74	1183	-3,64039	14,56488	-18,20527	0,01164
červen	17,0	0,64	0,71	1183	-12,84770	19,95754	-32,80524	0,00313
červenec	18,0	0,66	0,70	1183	-15,75354	21,87048	-37,62402	0,00000
srpen	17,9	0,65	0,70	1183	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,62	0,74	1183	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
říjen	8,9	0,59	0,77	1183	5,99180	10,06055	-4,06875	0,00000

Množství kondenzátu v 3. měsíci M_a (kg/m²) = 0,018 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

Teplotní odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

65 SCH4-24 - skladba pro variantu 1 - stávající stav
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:
střecha 2.NP

65.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:

ČSN 73 0540-2:2011: Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

UN,20 = **0,24** Urec,20 = **0,16** Upas,20,h = **0,15** Upas,20,d = **0,10** W/(m².K)
qi = **24** °C UN = **0,19** Urec = **0,13** Upas,h = **0,12** Upas,d = **0,08** W/(m².K)

Výpočet je proveden pro qai = qi + Dqai = 24,0 + 0,0 = 24,0 °C

qai = **24,0** °C jLr = **55,0** % Ri = **0,100** m².K/W p_{ai} = **1 641** Pa p"_{ai} = **2 983** Pa
qie = **-15,0** °C jse = **84,0** % Rie = **0,040** m².K/W p_{oe} = **139** Pa p"_{oe} = **165** Pa

Pro výpočet šíření vlhkosti je R₀ = 0,250 m².K/W

65.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů

1	2	3	4	5	6	7	7a	8	9	10	11	12	13
Č.v.	Položka KC	Položka ČSN	Materiál	ρ kg/m³	c J/(kg.K)	μ	κμ	λ _k W/(m.K)	λ _p W/(m.K)	Z _{TM}	Z _w	z ₁	z ₂
1	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,5	3,0
2	110-02	11.2	Sádrokarton	750	1 060,0	9,0	1,000	0,150	0,220	0,00	0,045	1,5	3,0
3	116-03	17.3	Fólie z PE	1 470	1 470,0	124 000,0	1,000	0,350	0,350	0,00	0,000	1,5	3,0
4	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	47,000			0,00		1,5	3,0
5	801-01		EUROSTRAND® OSB/2	580	2 100,0	200,0	1,000	0,130	0,130	0,00		1,5	3,0
6	390c-001		Záspová / foukaná izolace	15	800,0	1,2	1,000	0,037	0,037	0,84		1,5	3,0
7	109-04	10.4	Dřevotřískové desky měkké	230	1 380,0	5,0	1,000	0,042	0,046	0,00	0,019	1,5	3,0
8	163-01		Vz. - tok zdola nahoru	1	1 010,0	1,0	15,000			0,00		1,5	3,0
9	801-01		EUROSTRAND® OSB/2	580	2 100,0	300,0	1,000	0,130	0,130	0,00		1,5	3,0
10	116-01	17.1	Asfaltové pásy a lepenky	1 400	1 470,0	10 000,0	1,000	0,210	0,210	0,00	0,000	1,5	3,0

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvení, rámovou konstrukcí atp.

65.3 Stanovení hodnoty ZTM

1	4	16	21	22	23	24	10
Č.v.	Materiál	λ W/(m.K)	Podíl %	Z _{TM} Vlhkost	Z _{TM} Kotvení	Z _{TM} Nehomogenní vrstvy	Z _{TM} Celkem
6a	Záspová / foukaná izolace	0,037	80	0,08	0,00		1 641
6b	Dřevo měkké kolmo k vláknům	0,189	20			0,76	0,84

V ploše hlavní izolační vrstvy Xa se vyskytuje materiál Xb, případně další (Xc, Xd ...), jejichž vliv na součinitel tepelné vodivosti charakteristické výše je vyjadřuje součinitel ZTM-N (nehomogenní vrstvy). Vliv vlhkosti na hlavní izolační vrstvu lze zadat pomocí údaje ZTM-V.

65.4 Vypočítané hodnoty

1	2	4	14	15	16	16a	17	18	7b	19	20
Č.v.	Položka KC	Materiál	Vr	d mm	λ W/(m.K)	λ _{ekv} W/(m.K)	R m².K/W	q _s °C	μ _{typ}	Z _p ·10 ⁻⁹ m/s	p _d Pa
1	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,221	0,221	0,068	23,5	9,0	0,72	1 641
2	110-02	Sádrokarton	Z vr.	15,00	0,221	0,221	0,068	23,2	9,0	0,72	1 639
3	116-03	Fólie z PE	Z vr.	0,50	0,350	0,350	0,001	22,9	124 000,0	329,37	1 638
4	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	470,00			0,160	22,9	0,0	0,05	899
5	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	18,00	0,130	0,130	0,138	22,2	200,0	28,69	899
6	390c-001	Záspová / foukaná izolace	Z vr.	500,00	0,037	0,068	7,358	21,6	1,2	3,98	834
7	109-04	Dřevotřískové desky měkké	Z vr.	15,00	0,049	0,049	0,305	-11,7	5,0	0,40	825
8	163-01	Vz. - tok zdola nahoru	Z vr.	150,00			0,160	-13,1	0,1	0,05	824
9	801-01	EUROSTRAND® OSB/2	Z vr.	25,00	0,130	0,130	0,192	-13,8	300,0	39,84	824
10	116-01	Asfaltové pásy a lepenky	Z vr.	5,00	0,210	0,210	0,024	-14,7	10 000,0	265,62	735

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

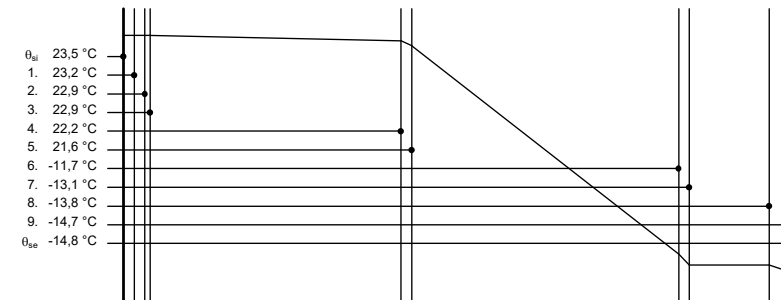
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy. To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota i_{akt} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

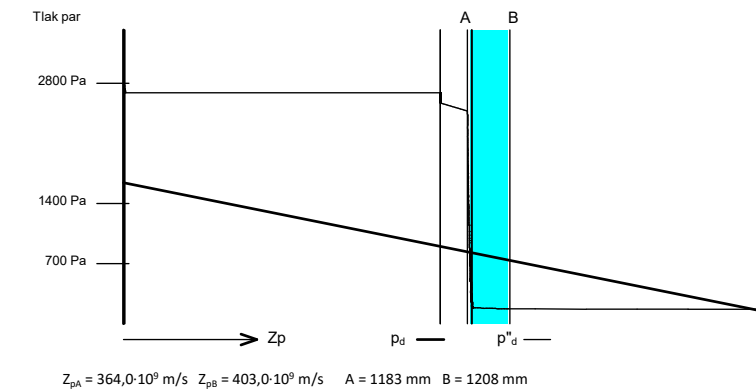
SCH4-24 - skladba pro variantu 1

Součinitel prostupu tepla	U = 0,136	W/(m².K)	Celková měrná hmotnost	m = 66,7	kg/m²
Tepelný odpor	R = 8,475	m².K/W	Teplota rosného bodu	q _w = 14,4	°C
Odpor při prostupu tepla	R _T = 8,615	m².K/W			
Difúzní odpor	Z _p = 669,438	-10 ⁹ m/s			

65.5 Průběh teploty v konstrukci



65.6 Průběh tlaku vodních par p_a a p'_a v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla konstrukce splňuje požadavek na U_N a nesplňuje U_{rec}
U = **0,13608** W/(m².K); Zaokrouhlo: U = **0,136** W/(m².K); požadovaný U_N = **0,190** W/(m².K); doporučený U_{rec} = **0,128** W/(m².K)

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) DUTbk = **0,020** W/(m².K)

Teplotní faktor vnitřního povrchu: f_{Rsi,cr} = **0,805**; f_{Rsi} = **0,988** vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m²) M_z = **0,034** < **0,100** - konstrukce vyhovuje

Roční bilance zkondenzované páry M_z - M_{ev} = **0,001** kg/m² - konstrukce nevyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry (M_c > 0) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohroží požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

65.7 Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH4-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
střecha 2.NP

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540 - 4, čl. 4.1.3 a 4.1.4. a, t.j. pro hodnoty t_e celkové doby trvání teplot vnějšího vzduchu podle tabulky E3 ČSN 73 0540 - 3. Výpočet nezahrnuje vliv oslunění konstrukce.

21	22	23	24	25
q_{de} °C	$t_e \cdot 10^{-3}$ s	g_{da} g/(m ² ·s)	g_{db} g/(m ² ·s)	M_d kg/m ²
-21,0	0,0	4,216	0,064	0,0000
-20,0	0,0	4,187	0,071	0,0000
-18,0	0,0	4,123	0,086	0,0000
-15,0	604,8	4,004	0,116	0,0024
-10,0	993,6	3,729	0,188	0,0035
-5,0	2 592,0	3,321	0,303	0,0078
0,0	5 572,8	2,742	0,478	0,0126
5,0	5 788,8	2,014	0,723	0,0075
10,0	5 616,0	1,037	1,069	-0,0002
15,0	5 832,0	-0,259	1,615	-0,0109
20,0	4 104,0	-1,962	2,544	-0,0185
25,0	432,0	-4,175	4,284	-0,0037

Celoroční množství zkondenzované vodní páry M_c je dáno součtem nezáporných hodnot dílčích množství M_d

Celoroční množství vypařené vodní páry M_{ev} je dáno součtem záporných hodnot dílčích množství M_d

$M_c = 0,0338$ kg/m²

$M_{ev} = 0,0333$ kg/m²

65.8 Měsíční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle ČSN EN ISO 13788.

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion.TOB	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	25.01.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

SCH4-24 - skladba pro variantu 1

Popis:
střecha 2.NP

Návrhová teplota $q_e = 24,0$ °C

Nadmožská výška $z = 300$ m n.m.

Vlhostní třída prostoty: Obytné budovy s velkým obsazením osobami, sportovní haly, kuchyně, jídelny

	q_e °C	j_i	j_e	RK mm	$gc1A$ kg/m ² ·s	$gc1B$ kg/m ² ·s	gc kg/m ² ·s	M_a kg/m ²
listopad	3,5	0,46	0,79	1189	15,51594	6,83034	8,68560	0,00225
prosinec	-0,2	0,46	0,81	1195	20,91473	5,12251	15,79223	0,00648
leden	-2,2	0,44	0,81	1196	21,43534	4,33442	17,10092	0,01106
únor	-0,4	0,46	0,81	1196	20,88904	5,06890	15,82014	0,01492
březen	3,6	0,45	0,79	1185	15,49363	6,88381	8,60982	0,01723
duben	9,1	0,46	0,77	1183	5,32093	10,55003	-5,22910	0,01587
květen	13,4	0,48	0,74	1183	-3,98931	14,98064	-18,96994	0,01079
červen	17,0	0,51	0,71	1183	-13,27149	20,46252	-33,73401	0,00205
červenec	18,0	0,51	0,70	1183	-16,20039	22,40293	-38,60332	0,00000
srpen	17,9	0,51	0,70	1183	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
září	13,8	0,48	0,74	1183	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
říjen	8,9	0,46	0,77	1183	5,72044	10,38389	-4,66344	0,00000

Množství kondenzátu v 3. měsíci M_a (kg/m²) = 0,017 < 0,100 - **konstrukce vyhovuje**

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 4: TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI PRŮSVITNÝCH VÝPLNÍ

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

vydává

OSVĚDČENÍ

o ověření vlastností a klasifikaci pro označení výrobku značkou CE

č. **CE-ZSTV-032.1-15**

na výrobek:

Dřevěné okno a balkónové dveře jednoduché, typ PROGRESSION

žadatel a výrobce:

SLAVONA, s.r.o.

Stálkovská 258, 378 81 Slavonice

IČ: 26140772

Zkušebna STV tímto Osvědčením osvědčuje, že:

- u vzorků výrobku zjistila shodu následujících vlastností se základními požadavky norem:

Vlastnost	Norma klasifikace	Klasifikace / hodnota
Odolnost proti zatížení větrem	ČSN EN 12210	třída C5 - jednokřídlové typy oken třída C4 - dvou a tříkřídlové typy oken a jedno, dvou a tříkřídlové typy balkónových dveří
Vodotěsnost	ČSN EN 12208	třída E1650 - jednokřídlové typy oken a balkónových dveří třída E750 - dvou a tříkřídlové typy oken a balkónových dveří
Nebezpečné látky	Požadavek národních předpisů	Bez uvolňování nebezpečných látek
Únosnost bezpečnostních zařízení	-	npd
Akustické vlastnosti	Deklarovaná hodnota	$R_w (C; C_{tr}) = 33 (-1; -5) \text{ dB}$ - okna se sklem $R_w (C; C_{tr}) = 30 (-1; -4) \text{ dB}$ (plocha $\leq 2,7 \text{ m}^2$) $R_w (C; C_{tr}) = 32 (-1; -5) \text{ dB}$ - okna se sklem $R_w (C; C_{tr}) = 30 (-1; -4) \text{ dB}$ ($2,7 \text{ m}^2 < \text{plocha} \leq 3,6 \text{ m}^2$) $R_w (C; C_{tr}) = 31 (-1; -5) \text{ dB}$ - okna se sklem $R_w (C; C_{tr}) = 30 (-1; -4) \text{ dB}$ ($3,6 \text{ m}^2 < \text{plocha} \leq 4,6 \text{ m}^2$) $R_w (C; C_{tr}) = 30 (-1; -5) \text{ dB}$ - okna se sklem $R_w (C; C_{tr}) = 30 (-1; -4) \text{ dB}$ ($4,6 \text{ m}^2 < \text{plocha}$)
Součinitel prostupu tepla	Deklarovaná hodnota	$U_w = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ - okna z jehličnatého řeziva v kombinaci s thermowood se sklem $U_g = 0,7 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ a s meziskelním rámečkem typ Swisspacer V $U_w = 0,77 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ - okno z jehličnatého řeziva v kombinaci s thermowood se sklem $U_g = 0,66 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ a s meziskelním rámečkem typ Swisspacer V $U_w = 0,72 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ - okno z jehličnatého řeziva v kombinaci s thermowood se sklem $U_g = 0,60 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ a s meziskelním rámečkem typ Swisspacer V $U_w = 0,68 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ - okno z jehličnatého řeziva v kombinaci s thermowood se sklem $U_g = 0,54 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ a s meziskelním rámečkem typ Swisspacer V
Průvzdušnost	ČSN EN 12207	třída 4 - jedno, dvou a tříkřídlové typy oken a balkónových dveří

Osvědčení je vystaveno na základě Protokolu o zkouškách č. AZL-030-12 vydaného dne 17.09.2012 AZL č. 1030.1 – MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304, Protokolu o zkouškách č. AZL-038-12 vydaného dne 05.11.2012 AZL č. 1030.1 – MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304, Protokolu o zkouškách č. AZL-STV-015.1-15 vydaného dne 18.08.2015 AZL č. 1030.1 – MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304, Protokolu o stanovení zvukové izolace oken podle ČSN EN 14351-1+A1, příloha B č. V-Rw-009-12 vydaného dne 17.09.2012 Notifikovanou osobou č. 1389 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304 a Certificate - certified Passive House component for cool, temperate, valid until 31.12.2015 vydaného v srpnu 2012 Passive House Institute - Dr. Wolfgang Feist, Darmstadt, Německo.

Na základě výše uvedených protokolů byl vystaven Protokol o posouzení vlastností výrobku podle ČSN EN 14351-1+A1 č. 1389-CPR-031.1-15 vydaný dne 19.08.2015 Oznámeným subjektem č. 1389 – MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304. Protokoly jsou nedílnou součástí Osvědčení.

Datum vydání: 19. srpna 2015

Platnost do: 19. srpna 2020



Ing. Miroslav Zapletal
vedoucí Zkušebny STV



vydává

OSVĚDČENÍ

o ověření vlastností a klasifikaci pro označení výrobku značkou CE

č. CE-ZSTV-009-16

na výrobek:

Dřevěné zdvižně posuvné balkónové dveře, typ HS PORTAL PROGRESSION - HSPRG

žadatel a výrobce:

SLAVONA, s.r.o.

Stálkovská 258, 378 81 Slavonice

Česká republika

IČ: 26140772

Zkušebna STV tímto Osvědčením osvědčuje, že:

- u vzorků výrobku zjistila shodu následujících vlastností se základními požadavky norem:

Vlastnost	Norma klasifikace	Klasifikace / hodnota
Odolnost proti zatížení větrem	ČSN EN 12210	třída C5
Vodotěsnost	ČSN EN 12208	třída 5A
Nebezpečné látky	Požadavek národních předpisů	Bez uvolňování nebezpečných látek
Únosnost bezpečnostních zařízení	-	npd
Akustické vlastnosti *	Deklarovaná hodnota	<p>$R_w (C; C_{tr}) = 29 (-1; -2)$ dB - posuvné balkónové dveře se sklem $R_w (C; C_{tr}) = 35 (-2; -6)$ dB</p> <p>$R_w (C; C_{tr}) = 29 (-1; -3)$ dB - posuvné balkónové dveře se sklem $R_w (C; C_{tr}) = 35 (-4; -8)$ dB nebo $R_w (C; C_{tr}) = 33 (-2; -7)$ dB</p> <p>$U_w = 0,69 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ - zdvižně posuvné balkónové dveře HS PORTAL PROGRESSION ze smrkového řeziva se sklem $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ a s rámečkem Swisspacer Ultimate</p> <p>$U_w = 0,76 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ - zdvižně posuvné balkónové dveře HS PORTAL PROGRESSION ze smrkového řeziva se sklem $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ a s rámečkem Swisspacer Ultimate</p> <p>$U_w = 0,65 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ - zdvižně posuvné balkónové dveře HS PORTAL PROGRESSION PLUS ze smrkového řeziva v kombinaci s COMPACFOAM se sklem $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ a s rámečkem Swisspacer Ultimate</p> <p>$U_w = 0,72 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ - zdvižně posuvné balkónové dveře HS PORTAL PROGRESSION PLUS ze smrkového řeziva v kombinaci s COMPACFOAM se sklem $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ a s rámečkem Swisspacer Ultimate</p>
Součinitel prostupu tepla	Deklarovaná hodnota	
Průvzdušnost	ČSN EN 12207	třída 4

* Hodnoty akustických vlastností platí pro celkovou plochu okna $\leq 2,7 \text{ m}^2$. Pro okna větších rozměrů platí dle přílohy B ČSN EN 14351-1+A1 - $2,7 \text{ m}^2 < \text{celková plocha} \leq 3,6 \text{ m}^2$ - R_w opravené o -1 dB; $3,6 \text{ m}^2 < \text{celková plocha} \leq 4,6 \text{ m}^2$ - R_w opravené o -2 dB; $4,6 \text{ m}^2 < \text{celková plocha}$ - R_w opravené o -3 dB.

Osvědčení je vystaveno na základě Protokolu o zkouškách č. AZL-STV-006-16 vydaného dne 18.02.2016 AZL č. 1030.1 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304, Protokolu o stanovení zvukové izolace oken podle ČSN EN 14351-1+A1, příloha B č. Rw-016-14 vydaného dne 10.11.2014 Oznámeným subjektem č. 1389 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304 a Protokolu o výpočtu součinitele prostupu tepla U podle ČSN EN ISO 10077-1 č. U-006-16 vydaného dne 11.03.2016 Oznámeným subjektem č. 1389 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304.

Na základě výše uvedených protokolů byl vystaven Protokol o posouzení vlastností výrobku podle ČSN EN 14351-1+A1 č. 1389-CPR-009-16 vydaný dne 11.03.2016 Oznámeným subjektem č. 1389 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304. Protokoly jsou nedílnou součástí Osvědčení.

Datum vydání: 11. března 2016

Platnost do: 11. března 2021

Zkušebna STV, LDF MENDELU, Louky 304, 763 02 Zlín 4



Ing. Miroslav Zapletal
vedoucí Zkušebny STV



vydává

OSVĚDČENÍ

o ověření vlastností a klasifikaci pro označení výrobku značkou CE

č. CE-ZSTV-034-13

na výrobek:

Dřevěné vnější dveře, typ PROGRESSION STYLE

žadatel:

SLAVONA, s.r.o.

Stálkovská 258, 378 81 Slavonice

IČ: 26140772

výrobce:

SLAVONA, s.r.o.

Stálkovská 258, 378 81 Slavonice

IČ: 26140772

Zkušebna STV tímto Osvědčením osvědčuje, že:

- u vzorků výrobku zjistila shodu následujících vlastností se základními požadavky norem:

Vlastnost	Norma klasifikace	Klasifikace / hodnota
Odolnost proti zatížení větrem	ČSN EN 12210	třída C4 - jednokřídlové typy dveří
Vodotěsnost	ČSN EN 12208	třída 2A - jednokřídlové typy dveří
Nebezpečné látky	Požadavek národních předpisů	Bez uvolňování nebezpečných látek
Únosnost bezpečnostních zařízení	-	npd
Akustické vlastnosti	-	npd
Součinitel prostupu tepla	Deklarovaná hodnota	$U_p = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ - dveře ze smrkového řeziva v kombinaci s Thermowood a CompacFoam s dveřní výplní $U_p = 0,66 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (plocha $\leq 3,6 \text{ m}^2$)
Průvzdušnost	ČSN EN 12207	třída 3 - jednokřídlové typy dveří

Osvědčení je vystaveno na základě Protokolu o zkouškách č. AZL-042-13 vydaného dne 13.12.2013 AZL č. 1030.1 – MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304, Protokolu o zjištění nebezpečných látek č. NL-004-12 vydaného dne 17.09.2012 Notifikovanou osobou č. 1389 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304 a Protokolu o výpočtu součinitele prostupu tepla U podle ČSN EN ISO 10077-1 č. U-025-13 vydaného dne 23.12.2013 Oznámeným subjektem č. 1389 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304.

Na základě výše uvedených protokolů byl vystaven Protokol o určení typu výrobku na základě zkoušek typu podle ČSN EN 14351-1+A1 č. 1389-CPR-033-13 vydaný dne 23.12.2013 Oznámeným subjektem č. 1389 - MENDELU, pracoviště Zlín, Louky 304. Protokoly jsou nedílnou součástí Osvědčení.

Datum vydání: 23. prosince 2013

Platnost do: 23. prosince 2018



Ing. Miroslav Zapletal
vedoucí Zkušebny STV

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 5: ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY (EŠOB)

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion..STV	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	09.03.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

Budova pro ubytování a stravování

parcela č. 5759/1, 691 22 Pasohlávky

Plocha systémové hranice zóny	A	2 670,8 m ²
Objem zóny	V	5 453,9 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,49 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Q _{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Q _e	-13 °C
Součinitel typu budovy	e ₁	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	nový stav		
- referenční budova - vypočítaná hodnota	U _{em,N,20,vyp}	0,39	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	U _{em,N,20}	0,39	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	U _{em,N}	0,39	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	U _{em,N,rec}	0,29	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H _T	470,55	W/K
- vypočítaná hodnota	U _{em}	0,18	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	0,45	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	nový stav	V1
A	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty U_{em}, N průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

nový stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,24	0,20		48,71	11,7
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		522,35	156,7
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,44	0,36		292,29	128,6
OT15	E	1,000	2,04	1,60		7,20	14,7
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	2,47	1,75		6,05	14,9
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	2,18	1,75		19,65	42,8
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	2,47	1,75		8,25	20,4
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		130,03	195,0
PDL3-2	E	1,000	0,24	0,16		126,15	30,3
PDL3-5	E	1,000	0,35	0,23		20,45	7,2
SCH1-4	E	1,000	0,19	0,13		69,81	13,3
SCH1-2	E	1,000	0,24	0,16		460,37	110,5
SCH1-5	E	1,000	0,35	0,23		265,86	93,1
SO5-24	zemina	0,917	0,36	0,24	0,33	2,26	0,7
SO3-24	zemina	0,822	0,36	0,24	0,30	0,74	0,2
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	2,73	1,1
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	1,87	0,7
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	1,82	0,7
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	3,77	1,5
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	1,37	0,5
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,90	0,3
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,61	0,2
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,60	0,2
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	1,24	0,5
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,45	0,2
SO8-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,36	0,2
SO8-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,14	0,1
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	0,72	0,4
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,96	1,1
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,16	0,6
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	0,35	0,2
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,76	1,0
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	2,35	1,3

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	0,94	0,5
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,53	0,8
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,66	0,9
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,24	0,1
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,64	0,3
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,38	0,2
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,12	0,1
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,58	0,3
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,77	0,4
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,31	0,2
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,50	0,3
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,55	0,3
SO7-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	1,10	0,6
SO7-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,42	0,2
PDL1-4	zemina	0,375	0,36	0,24	0,14	96,00	13,0
PDL2-2	zemina	0,420	0,45	0,30	0,19	120,12	22,7
PDL2-2	zemina	0,420	0,45	0,30	0,19	146,20	27,6
PDL2-5	zemina	0,300	0,65	0,44	0,20	170,51	33,2
PDL1-5	zemina	0,383	0,65	0,44	0,25	80,41	20,0
PDL1-5	zemina	0,383	0,65	0,44	0,25	43,53	10,8
Celkem						2 670,84	983,47

$U_{em,N,20} = (S_{HT}/S_{AR}) + 0,02$	0,39	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,39	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,39	W/(m².K)

Seznam konstrukcí referenční budovy - stávající stav

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
SO1-24	E	1,000	0,24	0,20		38,49	9,2
SO2-24	E	1,000	0,24	0,20		5,38	1,3
SO3-24	zemina	0,822	0,36	0,24	0,30	0,74	0,2
SO4-24	E	1,000	0,24	0,20		4,84	1,2
SO5-24	zemina	0,917	0,36	0,24	0,33	2,26	0,7
SCH1-4	E	1,000	0,19	0,13		33,31	6,3
SCH3-4	E	1,000	0,19	0,13		36,50	6,9
PDL1-4	zemina	0,375	0,36	0,24	0,14	96,00	13,0
SO1-20	E	1,000	0,30	0,25		24,10	7,2
OT1	E	1,000	1,50	1,20		19,80	29,7
SO1-20	E	1,000	0,30	0,25		11,39	3,4
OT2	E	1,000	1,50	1,20		19,80	29,7
SO2-20	E	1,000	0,30	0,25		2,90	0,9
SO2-20	E	1,000	0,30	0,25		0,85	0,3
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,90	0,3
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,61	0,2
SO4-20	E	1,000	0,30	0,25		5,85	1,8
SO4-20	E	1,000	0,30	0,25		4,01	1,2
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	2,73	1,1
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	1,87	0,7
PDL2-2	zemina	0,420	0,45	0,30	0,19	120,12	22,7
SO1-20	E	1,000	0,30	0,25		144,53	43,4
OT3	E	1,000	1,50	1,20		13,20	19,8
OT4	E	1,000	1,50	1,20		20,25	30,4
SO1-20	E	1,000	0,30	0,25		92,88	27,9
OT5	E	1,000	1,50	1,20		9,90	14,9
OT6	E	1,000	1,50	1,20		6,88	10,3
OT7	E	1,000	1,50	1,20		8,10	12,1
OT8	E	1,000	1,50	1,20		1,50	2,3
SO1-20	E	1,000	0,30	0,25		142,67	42,8
OT9	E	1,000	1,50	1,20		2,25	3,4
OT10	E	1,000	1,50	1,20		28,35	42,5
SO1-20	E	1,000	0,30	0,25		47,57	14,3
SO2-20	E	1,000	0,30	0,25		1,94	0,6
SO2-20	E	1,000	0,30	0,25		5,94	1,8
SO2-20	E	1,000	0,30	0,25		3,25	1,0

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,60	0,2
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	1,24	0,5
SO3-20	zemina	0,858	0,45	0,30	0,39	0,45	0,2
SO4-20	E	1,000	0,30	0,25		10,64	3,2
SO4-20	E	1,000	0,30	0,25		10,89	3,3
SO4-20	E	1,000	0,30	0,25		10,65	3,2
SO4-20	E	1,000	0,30	0,25		2,30	0,7
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	1,82	0,7
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	3,77	1,5
SO5-20	zemina	0,867	0,45	0,30	0,39	1,37	0,5
SCH1-2	E	1,000	0,24	0,16		29,09	7,0
SCH4-2	E	1,000	0,24	0,16		431,28	103,5
PDL2-2	zemina	0,420	0,45	0,30	0,19	146,20	27,6
PDL3-2	E	1,000	0,24	0,16		126,15	30,3
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		36,51	16,1
DO1	E	1,000	2,47	1,75		8,25	20,4
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		31,29	13,8
OT11	E	1,000	2,18	1,75		3,30	7,2
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		14,35	6,3
OT12	E	1,000	2,18	1,75		3,30	7,2
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		11,01	4,8
OT13	E	1,000	2,18	1,75		1,50	3,3
OT14	E	1,000	2,18	1,75		4,05	8,8
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		0,21	0,1
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		4,06	1,8
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		2,15	0,9
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		0,84	0,4
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,24	0,1
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,64	0,3
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,38	0,2
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,12	0,1
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		4,87	2,1
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		4,20	1,8
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		2,48	1,1
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		1,26	0,6
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	0,72	0,4
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,96	1,1

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,16	0,6
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	0,35	0,2
SO6-15	E	1,000	0,44	0,36		2,61	1,1
SO6-15	E	1,000	0,44	0,36		1,00	0,4
SO7-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	1,10	0,6
SO7-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,42	0,2
SO8-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,36	0,2
SO8-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,14	0,1
SO9-15	E	1,000	0,44	0,36		5,17	2,3
SO9-15	E	1,000	0,44	0,36		1,98	0,9
SCH1-5	E	1,000	0,35	0,23		25,79	9,0
SCH2-5	E	1,000	0,35	0,23		5,95	2,1
SCH3-5	E	1,000	0,35	0,23		14,40	5,0
SCH4-5	E	1,000	0,35	0,23		101,92	35,7
OT15	E	1,000	2,04	1,60		7,20	14,7
PDL2-5	zemina	0,300	0,65	0,44	0,20	170,51	33,2
PDL3-5	E	1,000	0,35	0,23		20,45	7,2
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		30,49	13,4
OT16	E	1,000	2,18	1,75		1,50	3,3
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		34,37	15,1
OT17	E	1,000	2,18	1,75		1,50	3,3
DO2	E	1,000	2,47	1,75		6,05	14,9
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		14,81	6,5
OT18	E	1,000	2,18	1,75		1,50	3,3
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		4,20	1,8
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		4,50	2,0
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		2,24	1,0
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,58	0,3
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,77	0,4
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,31	0,2
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		3,78	1,7
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		5,04	2,2
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		2,01	0,9
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,76	1,0
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	2,35	1,3
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	0,94	0,5
SCH1-5	E	1,000	0,35	0,23		20,58	7,2

	Pzk	b	UN,20 W/(m ² .K)	Urec,20 W/(m ² .K)	UNekv W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
SCH2-5	E	1,000	0,35	0,23		27,65	9,7
SCH3-5	E	1,000	0,35	0,23		27,84	9,7
PDL1-5	zemina	0,383	0,65	0,44	0,25	80,41	20,0
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		23,61	10,4
OT19	E	1,000	2,18	1,75		3,00	6,5
SO1-15	E	1,000	0,44	0,36		28,80	12,7
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		3,65	1,6
SO2-15	E	1,000	0,44	0,36		3,95	1,7
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,50	0,3
SO3-15	zemina	0,822	0,65	0,44	0,53	0,55	0,3
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		3,29	1,4
SO4-15	E	1,000	0,44	0,36		3,56	1,6
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,53	0,8
SO5-15	zemina	0,834	0,65	0,44	0,54	1,66	0,9
SCH2-5	E	1,000	0,35	0,23		27,33	9,6
SCH3-5	E	1,000	0,35	0,23		14,40	5,0
PDL1-5	zemina	0,383	0,65	0,44	0,25	43,53	10,8
Celkem						2 670,84	983,47

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO1-24	0,24	V	E	1,000	0,130		38,5	5,0
SO2-24	0,24	V	E	1,000	0,127		5,4	0,7
SO3-24	0,36	V	Z	0,932	0,103	0,096	0,7	0,1
SO4-24	0,24	V	E	1,000	0,132		4,8	0,6
SO5-24	0,36	V	Z	0,929	0,127	0,118	2,3	0,3
SCH1-4	0,19	H	E	1,000	0,100		33,3	3,3
SCH3-4	0,19	H	E	1,000	0,109		36,5	4,0
PDL1-4	0,36	H	Z	0,576	0,158	0,091	96,0	8,7
SO1-20	0,30	S	E	1,000	0,130		24,1	3,1
OT1	1,50	S	E	1,000	0,640		19,8	12,7
SO1-20	0,30	V	E	1,000	0,130		11,4	1,5
OT2	1,50	V	E	1,000	0,670		19,8	13,3
SO2-20	0,30	S	E	1,000	0,127		2,9	0,4
SO2-20	0,30	V	E	1,000	0,127		0,8	0,1
SO3-20	0,45	S	Z	0,932	0,103	0,096	0,9	0,1
SO3-20	0,45	V	Z	0,932	0,103	0,096	0,6	0,1
SO4-20	0,30	S	E	1,000	0,132		5,8	0,8
SO4-20	0,30	V	E	1,000	0,132		4,0	0,5
SO5-20	0,45	S	Z	0,929	0,127	0,118	2,7	0,3
SO5-20	0,45	V	Z	0,929	0,127	0,118	1,9	0,2
PDL2-2	0,45	H	Z	0,662	0,154	0,102	120,1	12,3
SO1-20	0,30	S	E	1,000	0,130		144,5	18,8
OT3	1,50	S	E	1,000	0,650		13,2	8,6
OT4	1,50	S	E	1,000	0,660		20,3	13,4
SO1-20	0,30	Z	E	1,000	0,130		92,9	12,1
OT5	1,50	Z	E	1,000	0,640		9,9	6,3
OT6	1,50	Z	E	1,000	0,650		6,9	4,5
OT7	1,50	Z	E	1,000	0,660		8,1	5,3
OT8	1,50	Z	E	1,000	0,690		1,5	1,0
SO1-20	0,30	J	E	1,000	0,130		142,7	18,5
OT9	1,50	J	E	1,000	0,680		2,3	1,5
OT10	1,50	J	E	1,000	0,660		28,3	18,7
SO1-20	0,30	V	E	1,000	0,130		47,6	6,2
SO2-20	0,30	S	E	1,000	0,127		1,9	0,2
SO2-20	0,30	Z	E	1,000	0,127		5,9	0,8

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO2-20	0,30	J	E	1,000	0,127		3,3	0,4
SO3-20	0,45	S	Z	0,932	0,103	0,096	0,6	0,1
SO3-20	0,45	Z	Z	0,932	0,103	0,096	1,2	0,1
SO3-20	0,45	J	Z	0,932	0,103	0,096	0,5	0,0
SO4-20	0,30	S	E	1,000	0,132		10,6	1,4
SO4-20	0,30	Z	E	1,000	0,132		10,9	1,4
SO4-20	0,30	J	E	1,000	0,132		10,7	1,4
SO4-20	0,30	V	E	1,000	0,132		2,3	0,3
SO5-20	0,45	S	Z	0,929	0,127	0,118	1,8	0,2
SO5-20	0,45	Z	Z	0,929	0,127	0,118	3,8	0,4
SO5-20	0,45	J	Z	0,929	0,127	0,118	1,4	0,2
SCH1-2	0,24	H	E	1,000	0,100		29,1	2,9
SCH4-2	0,24	H	E	1,000	0,136		431,3	58,7
PDL2-2	0,45	H	Z	0,662	0,154	0,102	146,2	14,9
PDL3-2	0,24	H	E	1,000	0,118		126,2	14,9
SO1-15	0,44	S	E	1,000	0,130		36,5	4,7
DO1	2,47	S	E	1,000	0,800		8,3	6,6
SO1-15	0,44	Z	E	1,000	0,130		31,3	4,1
OT11	2,18	Z	E	1,000	0,670		3,3	2,2
SO1-15	0,44	J	E	1,000	0,130		14,3	1,9
OT12	2,18	J	E	1,000	0,670		3,3	2,2
SO1-15	0,44	V	E	1,000	0,130		11,0	1,4
OT13	2,18	V	E	1,000	0,690		1,5	1,0
OT14	2,18	V	E	1,000	0,660		4,0	2,7
SO2-15	0,44	S	E	1,000	0,127		0,2	0,0
SO2-15	0,44	Z	E	1,000	0,127		4,1	0,5
SO2-15	0,44	J	E	1,000	0,127		2,1	0,3
SO2-15	0,44	V	E	1,000	0,127		0,8	0,1
SO3-15	0,65	S	Z	0,932	0,103	0,096	0,2	0,0
SO3-15	0,65	Z	Z	0,932	0,103	0,096	0,6	0,1
SO3-15	0,65	J	Z	0,932	0,103	0,096	0,4	0,0
SO3-15	0,65	V	Z	0,932	0,103	0,096	0,1	0,0
SO4-15	0,44	S	E	1,000	0,132		4,9	0,6
SO4-15	0,44	Z	E	1,000	0,132		4,2	0,6
SO4-15	0,44	J	E	1,000	0,132		2,5	0,3
SO4-15	0,44	V	E	1,000	0,132		1,3	0,2

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO5-15	0,65	S	Z	0,929	0,127	0,118	0,7	0,1
SO5-15	0,65	Z	Z	0,929	0,127	0,118	2,0	0,2
SO5-15	0,65	J	Z	0,929	0,127	0,118	1,2	0,1
SO5-15	0,65	V	Z	0,929	0,127	0,118	0,3	0,0
SO6-15	0,44	S	E	1,000	0,119		2,6	0,3
SO6-15	0,44	V	E	1,000	0,119		1,0	0,1
SO7-15	0,65	S	Z	0,980	0,098	0,096	1,1	0,1
SO7-15	0,65	V	Z	0,980	0,098	0,096	0,4	0,0
SO8-15	0,65	S	Z	0,814	0,118	0,096	0,4	0,0
SO8-15	0,65	V	Z	0,814	0,118	0,096	0,1	0,0
SO9-15	0,44	S	E	1,000	0,122		5,2	0,6
SO9-15	0,44	V	E	1,000	0,122		2,0	0,2
SCH1-5	0,35	H	E	1,000	0,100		25,8	2,6
SCH2-5	0,35		E	1,000	0,109		6,0	0,6
SCH3-5	0,35	H	E	1,000	0,109		14,4	1,6
SCH4-5	0,35	H	E	1,000	0,136		101,9	13,9
OT15	2,04	H	E	1,000	0,830		7,2	6,0
PDL2-5	0,65	H	Z	0,630	0,154	0,097	170,5	16,5
PDL3-5	0,35	H	E	1,000	0,118		20,4	2,4
SO1-15	0,44	Z	E	1,000	0,130		30,5	4,0
OT16	2,18	Z	E	1,000	0,690		1,5	1,0
SO1-15	0,44	J	E	1,000	0,130		34,4	4,5
OT17	2,18	J	E	1,000	0,690		1,5	1,0
DO2	2,47	J	E	1,000	0,670		6,1	4,1
SO1-15	0,44	V	E	1,000	0,130		14,8	1,9
OT18	2,18	V	E	1,000	0,690		1,5	1,0
SO2-15	0,44	Z	E	1,000	0,127		4,2	0,5
SO2-15	0,44	J	E	1,000	0,127		4,5	0,6
SO2-15	0,44	V	E	1,000	0,127		2,2	0,3
SO3-15	0,65	Z	Z	0,932	0,103	0,096	0,6	0,1
SO3-15	0,65	J	Z	0,932	0,103	0,096	0,8	0,1
SO3-15	0,65	V	Z	0,932	0,103	0,096	0,3	0,0
SO4-15	0,44	Z	E	1,000	0,132		3,8	0,5
SO4-15	0,44	J	E	1,000	0,132		5,0	0,7
SO4-15	0,44	V	E	1,000	0,132		2,0	0,3
SO5-15	0,65	Z	Z	0,929	0,127	0,118	1,8	0,2

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO5-15	0,65	J	Z	0,929	0,127	0,118	2,4	0,3
SO5-15	0,65	V	Z	0,929	0,127	0,118	0,9	0,1
SCH1-5	0,35	H	E	1,000	0,100		20,6	2,1
SCH2-5	0,35	H	E	1,000	0,109		27,6	3,0
SCH3-5	0,35	H	E	1,000	0,109		27,8	3,0
PDL1-5	0,65	H	Z	0,696	0,158	0,110	80,4	8,8
SO1-15	0,44	J	E	1,000	0,130		23,6	3,1
OT19	2,18	J	E	1,000	0,690		3,0	2,1
SO1-15	0,44	V	E	1,000	0,130		28,8	3,7
SO2-15	0,44	J	E	1,000	0,127		3,6	0,5
SO2-15	0,44	V	E	1,000	0,127		4,0	0,5
SO3-15	0,65	J	Z	0,932	0,103	0,096	0,5	0,0
SO3-15	0,65	V	Z	0,932	0,103	0,096	0,6	0,1
SO4-15	0,44	J	E	1,000	0,132		3,3	0,4
SO4-15	0,44	V	E	1,000	0,132		3,6	0,5
SO5-15	0,65	J	Z	0,929	0,127	0,118	1,5	0,2
SO5-15	0,65	V	Z	0,929	0,127	0,118	1,7	0,2
SCH2-5	0,35	H	E	1,000	0,109		27,3	3,0
SCH3-5	0,35	H	E	1,000	0,109		14,4	1,6
PDL1-5	0,65	H	Z	0,696	0,158	0,110	43,5	4,8
ΔU _{em} 1				1,00	0,020		217,5	4,4
ΔU _{em} 2				1,00	0,020		214,9	4,3
ΔU _{em} 3				1,00	0,020		1 305,7	26,1
ΔU _{em} 4				1,00	0,020		498,2	10,0
ΔU _{em} 5				1,00	0,020		275,2	5,5
ΔU _{em} 6				1,00	0,020		159,4	3,2
suma							2 670,8	468,5

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: Budova pro ubytování a stravování				Hodnocení obálky budovy		
Posuzovaná část:						
Adresa budovy: parcela č. 5759/1, 691 22 Pasohlávky						
Celková podlahová plocha $A_c = 1029.6 \text{ m}^2$				nový stav		
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>				<div><div>A</div></div>		
KLASIFIKACE				0,45		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,18		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,39		
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do : 23.10.2028			Datum: 23.10.2018			
			Jméno a příjmení: Bc. Petra Kozáková			

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 6: PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY (PENB)

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **parcela č. 5759/1**

PSČ, místo: **691 22 Pasohlávky**

Typ budovy: **Ubytovací zařízení**

Plocha obálky budovy: **2670,84 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,49 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **1197,10 m²**

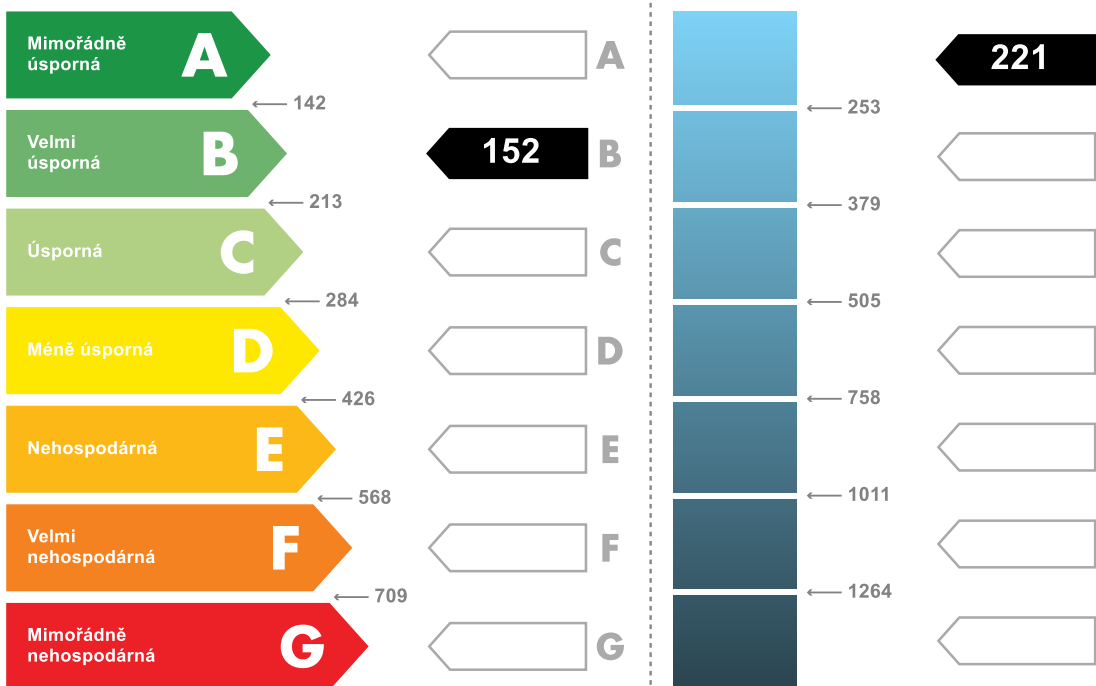


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

181,4

264,6

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

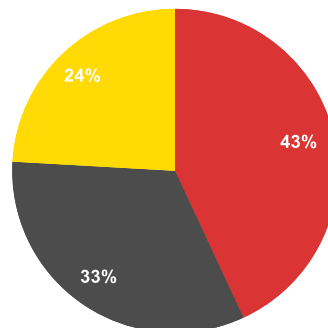
Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>
Střechu:	<input type="checkbox"/>
Podlahu:	<input type="checkbox"/>
Vytápění:	<input type="checkbox"/>
Chlazení / klimatizaci:	<input type="checkbox"/>
Větrání:	<input type="checkbox"/>
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Zemní plyn - 78,2
■ Elektřina ze sítě - 59,5
■ Sluneční energie - 43,7

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					
		Měrné hodnoty kWh(m ² ·rok)					
Mimořádně úsporná							
A	0,18	18					
B			40	9		78	7
C							
D							
E							
F							
G							
Mimořádně ne hospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		21,1	47,9	10,9		93,1	8,4

Zpracovatel: Bc. Petra Kozáková

Kontakt: Generála Klapálka 620

755 01 Vsetín

Osvědčení č.: -

Vyhotoveno dne: 01.11.2018

Podpis:

PROTOKOL PRŮKAZU

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Žádost o poskytnutí dotace
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování :	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	parcela č. 5759/1 691 22 Pasohlávky
Katastrální území :	Pasohlávky [718220]
Parcelní číslo :	5759/1
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	3Q/2020
Vlastník nebo stavebník :	Jan Voltruba
Adresa :	Javornická č.p. 357 639 00 Brno
IČ :	-
Telefon :	-
email :	-

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy :		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upraveným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	5 453,9
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2 670,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,490
Celková energeticky vztažná plocha A _e	[m ²]	1 197,1

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan - butan / LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :	
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí : <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input checked="" type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
Druhy energie dodávané mimo budovu	
<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo <input type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j		Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
SO1-24	38,5	0,13	0,19	0,24 / 0,20	-	1,00	5,0
SO2-24	5,4	0,13	0,24	0,24 / 0,20	-	1,00	0,7
SO3-24	0,7	0,10	0,29	0,36 / 0,24	-	0,93	0,1
SO4-24	4,8	0,13	0,24	0,24 / 0,20	-	1,00	0,6
SO5-24	2,3	0,13	0,36	0,36 / 0,24	-	0,93	0,3
SCH1-24	33,3	0,10	0,19	0,19 / 0,13	-	1,00	3,3
SCH3-24	36,5	0,11	0,19	0,19 / 0,13	-	1,00	3,9
PDL1-24	96,0	0,16	0,36	0,36 / 0,24	-	0,58	8,7
SO1-20	463,1	0,13	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	60,2
OT1 S	19,8	0,64	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	12,7
OT2 V	19,8	0,67	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	13,3
SO2-20	14,9	0,13	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	1,9
SO3-20	3,8	0,10	0,45	0,45 / 0,30	-	0,93	0,4
SO4-20	44,3	0,13	0,30	0,30 / 0,25	-	1,00	5,9
SO5-20	11,6	0,13	0,45	0,45 / 0,30	-	0,93	1,4
PDL2-20	266,3	0,15	0,45	0,45 / 0,30	-	0,66	27,2
OT3 S	13,2	0,65	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	8,6
OT4 S	20,3	0,66	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	13,4
OT5 Z	9,9	0,64	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	6,3
OT6 Z	6,9	0,65	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	4,5
OT7 Z	8,1	0,66	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	5,3
OT8 Z	1,5	0,69	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,0
OT9 J	2,3	0,68	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	1,5
OT10 J	28,3	0,66	1,50	1,50 / 1,20	-	1,00	18,7
SCH1-20	29,1	0,10	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	2,9
SCH4-20	431,3	0,14	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	58,7
PDL3-20	126,2	0,12	0,24	0,24 / 0,16	-	1,00	15,3
SO1-15	225,2	0,13	0,44	0,44 / 0,36	-	1,00	29,3
DO1 S	8,3	0,80	2,47	2,47 / 1,75	-	1,00	6,6
OT11 Z	3,3	0,67	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	2,2
OT12 J	3,3	0,67	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	2,2
OT13 V	1,5	0,69	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	1,0

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla							
Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Splněno	Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	$e1 \cdot U_{N,20}$	Referenční hodnota $U_{N,20}/U_{rec,20}$			
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
OT14 V	4,0	0,66	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	2,7
SO2-15	25,8	0,13	0,44	0,44 / 0,36	-	1,00	3,3
SO3-15	4,1	0,10	0,65	0,65 / 0,44	-	0,93	0,4
SO4-15	30,5	0,13	0,44	0,44 / 0,36	-	1,00	4,0
SO5-15	12,4	0,13	0,65	0,65 / 0,44	-	0,93	1,5
SO6-15	3,6	0,12	0,44	0,44 / 0,36	-	1,00	0,4
SO7-15	1,5	0,10	0,65	0,65 / 0,44	-	0,98	0,1
SO8-15	0,5	0,12	0,65	0,65 / 0,44	-	0,81	0,0
SO9-15	7,2	0,12	0,44	0,44 / 0,36	-	1,00	0,9
SCH1-15	46,4	0,10	0,35	0,35 / 0,23	-	1,00	4,6
SCH2-15	60,9	0,11	0,35	0,35 / 0,23	-	1,00	6,5
SCH3-15	56,6	0,11	0,35	0,35 / 0,23	-	1,00	6,1
SCH4-15	101,9	0,14	0,35	0,35 / 0,23	-	1,00	13,9
OT15 J	7,2	0,83	2,04	2,04 / 1,60	-	1,00	6,0
PDL2-15	170,5	0,15	0,65	0,65 / 0,44	-	0,63	16,5
PDL3-15	20,4	0,12	0,35	0,35 / 0,23	-	1,00	2,5
OT16 Z	1,5	0,69	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	1,0
OT17 J	1,5	0,69	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	1,0
DO2 J	6,1	0,67	2,47	2,47 / 1,75	-	1,00	4,1
OT18 V	1,5	0,69	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	1,0
PDL1-15	123,9	0,16	0,65	0,65 / 0,44	-	0,70	13,6
OT19 J	3,0	0,69	2,18	2,18 / 1,75	-	1,00	2,1
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	2 670,8	0,020		-	-	1,00	53,4
Celkem	2 670,8						468,6

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větších změn dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla			
Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny
	$\Theta_{in,j}$ [°C]	V_j [m³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m²·K)]
Zóna 1 - Přípravná jídel	24,0	461,1	0,14
Zóna 2 - Restaurace	20,0	557,3	0,34
Zóna 3 - Ubytovací prostory	20,0	2 558,9	0,26
Zóna 4 - Komunikační prostory	15,0	1 275,2	0,45
Zóna 5 - Technické zázemí	15,0	390,1	0,46
Zóna 6 - Ostatní - WC pro restauraci	15,0	211,3	0,43

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m²·K)]	[W/(m²·K)]	(ano/ne)
	0,175	0,322	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Příprava jídel	3x kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	84,0	98,0	89,0	88,0
Restaurace	3x kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	84,0	98,0	89,0	88,0
Ubytovací prostory	3x kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	84,0	98,0	89,0	88,0
Komunikační prostory	3x kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	84,0	98,0	89,0	88,0
Technické zázemí	3x kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	84,0	98,0	89,0	88,0
Ostatní - WC pro restauraci	3x kondenzační kotel	Zemní plyn	100,0	84,0	98,0	89,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Příprava jídel	3x kondenzační kotel	98,0	80,0	ANO
Restaurace	3x kondenzační kotel	98,0	80,0	ANO
Ubytovací prostory	3x kondenzační kotel	98,0	80,0	ANO
Komunikační prostory	3x kondenzační kotel	98,0	80,0	ANO
Technické zázemí	3x kondenzační kotel	98,0	80,0	ANO
Ostatní - WC pro restauraci	3x kondenzační kotel	98,0	80,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větších změn dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení							
Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Restaurace	split systém	Elektřina ze sítě	100,0	0,0	2,70	100,0	100,0
Ubytovací prostory	VRV systém	Elektřina ze sítě	100,0	0,0	4,50	100,0	100,0

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]
Ubytovací prostory	VRV systém	4,5	2,7	ANO
Restaurace	split systém	2,7	2,7	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání								
Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energo-nositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[W]	[m³/hod]	[W·s/m³]
Referenční bu-dova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Přípravná jídel	nucené	El.energie	0,0	0,0	10	600,0	800	2703
Restaurace	nucené	El.energie	0,0	0,0	48	1400,0	1750	2881
Ubytovací pro-story	nucené	El.energie	0,0	0,0	24	1000,0	1225	2941
Komunikační pro-story	nucené	El.energie	0,0	0,0	9	600,0	750	2885
Technické zázemí	nucené	El.energie	0,0	0,0	8	600,0	720	3000
Ostatní	nucené	El.energie	0,0	0,0	1	75,0	90	3000
Budova celkem			0,0	0,0	100	4 275,0	5 335	

b.5.a) příprava teplé vody (TV)								
Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]/[-]	[Wh/(l·den)]	[Wh/(m·den)]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	5	150
ohřev TV	centrální	Elektřina ze sítě	10,6	50,0	2 500	94,0	2,9	144,7
ohřev TV	centrální	Elektřina ze sítě	1,3	50,0	2 500	94,0	0,0	144,7
ohřev TV	centrální	Zemní plyn	24,6	50,0	2 500	98,0	2,9	144,7
ohřev TV	centrální	Zemní plyn	3,0	50,0	2 500	98,0	0,0	144,7
ohřev TV	centrální	Zemní plyn	42,4	50,0	2 500	98,0	0,0	144,7
ohřev TV	centrální	Elektřina ze sítě	18,2	50,0	2 500	94,0	0,0	144,7

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody				
Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
ohřev TV	centrální	94,0	85,0	ANO
ohřev TV	centrální	94,0	85,0	ANO
ohřev TV	centrální	98,0	85,0	ANO
ohřev TV	centrální	98,0	85,0	ANO
ohřev TV	centrální	98,0	85,0	ANO
ohřev TV	centrální	94,0	85,0	ANO

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení				
Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,14
Příprava jídel	přímé Z1	100,0	1,810	0,07
Restaurace	přímé Z2	100,0	0,437	0,02
Ubytovací prostory	přímé Z3	100,0	0,974	0,01
Komunikační prostory	přímé Z4	100,0	0,182	0,01
Technické zázemí	přímé Z5	100,0	0,064	0,01
Ostatní - WC pro restauraci	přímé Z6	100,0	0,019	0,02
Budova celkem			3,487	

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zóna 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nucené větrání : NV1 - bez úpravy vlhčením

NV2 - s úpravou vlhčením

Výroba z OZE : OZE I - pro budovu

OZE E - i dodávku mimo budovu

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztahnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	48 468	89 096	397	89 493	74,8
	Hodnocená	16 092	20 965	171	21 136	17,7
Chlazení	Referenční	168 770	86 516	1 869	88 385	73,8
	Hodnocená	204 494	46 046	1 886	47 932	40,0
Větrání	Referenční			17 289	17 289	14,4
	Hodnocená			10 887	10 887	9,1
Úprava vzduchu	Referenční			0	0	0,0
	Hodnocená			0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	56 468	128 785	532	129 317	108,0
	Hodnocená	56 468	92 827	287	93 114	77,8
Osvětlení	Referenční	15 203	15 203	0	15 203	12,7
	Hodnocená	8 370	8 370	0	8 370	7,0

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova	43 722	1,00	0,00	43 722	0
	Dodávka mimo budovu	0	-3,20	-3,00	0	0
Solární termické systémy Q _{H,SC,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Zemní plyn	78 176	1,1	1,1	85 994	85 994
Elektřina ze sítě	59 550	3,2	3,0	190 560	178 650
Energie okolí	0	1,0	0,0	0	0
Elektřina z PV	43 722	1,0	0,0	43 722	0
Celkem	181 448	x	x	320 276	264 644

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	339 686,2	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		181 448,1		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	283,8		
(9)	Hodnocená budova		151,6		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii - Budova s téměř nulovou spotřebou energie

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	544 576,8	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		264 643,8		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	454,9		
(13)	Hodnocená budova		221,1		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	320 275,6
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	55 632,0
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	17,4

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů
dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čer- padlo
Technická proveditelnost	Ano	Ano	Ne	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ne	Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE Fotovoltaická elektrárna FVE – v objektu je navrženo 120ks vysoko-efektivních foto- voltaických panelů o celkové ploše 195,7 m². Je uvažováno, že panely vyrobí pro insta- laci fotovoltaických panelů pro výrobu elektřiny se předpokládá 43,7 kWp/rok tj. 157,3 GJ/rok. Při ceně 1500 Kč/GJ z elektrické energie a investici 1 200 tis. Kč za FVE systém je návratnost cca 5 let – tato investice je ekonomicky návratná vzhledem k uvažované životnosti FVE systému tj. 20 let.</p> <p>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla – vzhledem k malé spotřebě tepla během let- ních měsíců (pouze ohřev TV), je předpoklad že jednotka pro výrobu tepla a elektřiny by měla velmi malé využití, a tudíž není dále posuzována.</p> <p>Soustava zásobování tepelnou energií – v dosahu není možnost připojení na CZT.</p> <p>Tepelné čerpadlo – vzhledem ke spotřebě elektrické energie při využití TČ, není insta- lace ekologicky vhodná (zvýšení neobnovitelné primární energie) ani technicky a tech- nologicky.</p>			
Datum vypracování analýzy	01.11.2018			
Zpracovatel analýzy	Bc. Petra Kozáková			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

**Stanovení doporučených opatření
pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění			
	0,0	0	0
chlazení			
	0,0	0	0
větrání			
	0,0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu			
	0,0	0	0
příprava teplé vody			
	0,0	0	0
osvětlení			
	0,0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Celkem</u>	0	0	0

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Funkční vhodnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Ekonomická vhodnost	Ne	Ne	Ano	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Stavební prvky a konstrukce budovy: Navržený objekt splní požadavky na novostavbu dle zákona č. 406/2000 Sb. v platném znění a současně splní požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie pro novostavby s plochou větší než 350 m² – požadováno od 1.1.2019.</p> <p>Průměrný součinitel splní podmínku: $U_{em} = 0,175 \text{ W/m}^2 \cdot K \leq U_{em,R} = 0,322 \text{ W/m}^2 \cdot K$.</p> <p>Vzhledem k tomu, že většina konstrukcí splňuje podmínky pro pasivní standard a doporučený pasivní standard, není navrženo žádné další opatření na konstrukce obálky budovy.</p> <p>Technické systémy budovy: Nejsou navržena žádná opatření.</p> <p>Obsluha a provoz systémů budovy: Je doporučeno zavedení energetického managementu, což je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie.</p> <p>Ostatní: Nejsou navržena žádná opatření.</p>			
Datum vypracování doporučených opatření	01.11.2018			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Petra Kozáková			
Energetický posudek	energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		Ne	
	datum vypracování energetického posudku		-	
	zpracovatel energetického posudku		-	

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
Splňuje požadavek podle §6 odst.1	ANO
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. a)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. b)	
Splňuje požadavek podle §6 odst.2 písm. c)	
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Petra Kozáková
Číslo oprávnění MPO	-
Podpis energetického specialisty	

Evidenční číslo ENEX

Evidenční číslo ENEX	
----------------------	--

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	01.11.2018
---------------------------	------------

Zdroj informací

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis
-----------------	---

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 7: VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU PO ZÓNÁCH

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Výpočet místností - varianta 1

Stavba:	Novostavba penzionu - vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie		
Místo:	Nové Mlýny	Zadavatel:	VŠB-TU Ostrava
Zpracovatel:	Bc. Petra Kozáková		
Zakázka:	Diplomová práce - Penzion..STV	Archiv:	
Projektant:	Bc. Petra Kozáková	Datum:	09.03.2018
E-mail:	petra.kozakova.st@vsb.cz	Telefon:	732 656 750

1 Přípravná jídel

$t_i = 24\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $DB = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Y_{eq}	Dt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1-24	0	38,49	1,00	0,130	37	1,00	0	38,5	0,0	38,5	5,0	23,4
SO2-24	0	5,38	1,00	0,127	37	1,00	0	5,4	0,0	5,4	0,7	23,4
SO3-24	0	0,74	1,00	0,096	19	0,51	0	0,7	0,0	0,7	0,1	23,8
SO4-24	0	4,84	1,00	0,132	37	1,00	0	4,8	0,0	4,8	0,6	23,4
SO5-24	0	2,26	1,00	0,118	19	0,51	0	2,3	0,0	2,3	0,2	23,7
PDL1-24	0	96,00	1,00	0,091	19	0,51	0	96,0	0,0	96,0	7,4	23,7
SCH1-24	0	33,31	1,00	0,100	37	1,00	0	33,3	0,0	33,3	3,3	23,5
SCH3-24	0	36,50	1,00	0,109	37	1,00	0	36,5	0,0	36,5	4,0	23,5

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek	V_{np}	452,5 $m^3 \cdot h^{-1}$
Infiltrace pláštěm	V_{n50}	0,0 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem	H_{Tm}	21,3 $W \cdot K^{-1}$
Výměnou vzduchu	H_{Vm}	162,3 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem	Φ_{Tm}	789 W
Výměnou vzduchu	Φ_{Vm}	6 007 W
Zátopová	Φ_{RHm}	0 W
Celkem	Φ_{HLm}	6 746 W
Tepelný zisk	Q_z	50 W

2 Restaurace

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ DB = 0 kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Y_{eq}	Dt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1-20	0	43,90	1,00	0,130	33	1,00	2	43,9	19,8	24,1	3,1	19,5
OT1	0	3,60	2,75	0,640	33	1,00	2	19,8	19,8	19,8	12,7	17,4
SO1-20	0	31,19	1,00	0,130	33	1,00	2	31,2	19,8	11,4	1,5	19,5
OT2	0	3,60	2,75	0,670	33	1,00	2	19,8	19,8	19,8	13,3	17,2
SO2-20	0	2,90	1,00	0,127	33	1,00	0	2,9	0,0	2,9	0,4	19,5
SO2-20	0	0,85	1,00	0,127	33	1,00	0	0,8	0,0	0,8	0,1	19,5
SO3-20	0	0,90	1,00	0,096	15	0,45	0	0,9	0,0	0,9	0,1	19,8
SO3-20	0	0,61	1,00	0,096	15	0,45	0	0,6	0,0	0,6	0,0	19,8
SO4-20	0	5,85	1,00	0,132	33	1,00	0	5,8	0,0	5,8	0,8	19,5
SO4-20	0	4,01	1,00	0,132	33	1,00	0	4,0	0,0	4,0	0,5	19,5
SO5-20	0	2,73	1,00	0,118	15	0,45	0	2,7	0,0	2,7	0,2	19,8
SO5-20	0	1,87	1,00	0,118	15	0,45	0	1,9	0,0	1,9	0,2	19,8
PDL2-20	0	120,12	1,00	0,102	15	0,45	0	120,1	0,0	120,1	9,2	19,7

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek

V_{np} 382,6 $m^3 \cdot h^{-1}$

Infiltrace pláštěm

V_{n50} 57,4 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem

H_{Tm} 42,0 $W \cdot K^{-1}$

Výměnou vzduchu

H_{Vm} 40,2 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem

Φ_{Tm} 1 386 W

Výměnou vzduchu

Φ_{Vm} 1 328 W

Zátopová

Φ_{RHm} 0 W

Celkem

Φ_{HLm} 2 714 W

Tepelný zisk

Q_z 0 W

3 Ubytovací prostory

$t_i = 20\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ DB = 0 kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Y_{eq}	Dt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1-20	0	177,98	1,00	0,130	33	1,00	7	178,0	33,5	144,5	18,8	19,5
OT3	0	2,40	2,75	0,650	33	1,00	2	13,2	13,2	13,2	8,6	17,3
OT4	0	1,80	2,25	0,660	33	1,00	5	20,3	20,3	20,3	13,4	17,3
SO2-20	0	1,94	1,00	0,127	33	1,00	0	1,9	0,0	1,9	0,2	19,5
SO3-20	0	0,60	1,00	0,096	15	0,45	0	0,6	0,0	0,6	0,0	19,8
SO4-20	0	10,64	1,00	0,132	33	1,00	0	10,6	0,0	10,6	1,4	19,5
SO5-20	0	1,82	1,00	0,118	15	0,45	0	1,8	0,0	1,8	0,2	19,8
SO1-20	0	119,25	1,00	0,130	33	1,00	5	119,3	26,4	92,9	12,1	19,5
OT5	0	3,60	2,75	0,640	33	1,00	1	9,9	9,9	9,9	6,3	17,4
OT6	0	2,50	2,75	0,650	33	1,00	1	6,9	6,9	6,9	4,5	17,3
OT7	0	1,80	2,25	0,660	33	1,00	2	8,1	8,1	8,1	5,3	17,3
OT8	0	1,20	1,25	0,690	33	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,0	17,2
SO2-20	0	5,94	1,00	0,127	33	1,00	0	5,9	0,0	5,9	0,8	19,5
SO3-20	0	1,24	1,00	0,096	15	0,45	0	1,2	0,0	1,2	0,1	19,8
SO4-20	0	10,89	1,00	0,132	33	1,00	0	10,9	0,0	10,9	1,4	19,5
SO5-20	0	3,77	1,00	0,118	15	0,45	0	3,8	0,0	3,8	0,3	19,8
SO1-20	0	173,27	1,00	0,130	33	1,00	8	173,3	30,6	142,7	18,5	19,5
OT9	0	1,80	1,25	0,680	33	1,00	1	2,3	2,3	2,3	1,5	17,2
OT10	0	1,80	2,25	0,660	33	1,00	7	28,4	28,4	28,4	18,7	17,3
SO2-20	0	3,25	1,00	0,127	33	1,00	0	3,3	0,0	3,3	0,4	19,5
SO3-20	0	0,45	1,00	0,096	15	0,45	0	0,5	0,0	0,5	0,0	19,8
SO4-20	0	10,65	1,00	0,132	33	1,00	0	10,7	0,0	10,7	1,4	19,5
SO5-20	0	1,37	1,00	0,118	15	0,45	0	1,4	0,0	1,4	0,1	19,8
SO1-20	0	47,57	1,00	0,130	33	1,00	0	47,6	0,0	47,6	6,2	19,5
SO4-20	0	2,30	1,00	0,132	33	1,00	0	2,3	0,0	2,3	0,3	19,5
PDL2-20	0	146,20	1,00	0,102	15	0,45	0	146,2	0,0	146,2	11,2	19,7
PDL3-20	0	126,15	1,00	0,118	15	0,45	0	126,2	0,0	126,2	6,8	19,7
SCH1-20	0	29,09	1,00	0,100	33	1,00	0	29,1	0,0	29,1	2,9	19,6
SCH4-20	0	431,28	1,00	0,136	33	1,00	0	431,3	0,0	431,3	58,7	19,4

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek

V_{np} 1 472,5 $m^3 \cdot h^{-1}$

Infiltrace pláštěm

V_{n50} 220,9 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem

H_{Tm} 210,2 $W \cdot K^{-1}$

Výměnou vzduchu

H_{Vm} 154,4 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem

Φ_{Tm} 6 639 W

Výměnou vzduchu

Φ_{Vm} 5 097 W

Zátopová

Φ_{RHm} 0 W

Celkem

Φ_{HLm} 11 736 W

Tepelný zisk

Q_z 0 W

4 Komunikační prostory

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $DB = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Y_{eq}	Dt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1-15	0	44,76	1,00	0,130	28	1,00	1	44,8	8,3	36,5	4,7	14,5
DO1	0	3,00	2,75	0,800	28	1,00	1	8,3	8,3	8,3	6,6	12,2
SO2-15	0	0,21	1,00	0,127	28	1,00	0	0,2	0,0	0,2	0,0	14,6
SO3-15	0	0,24	1,00	0,096	10	0,35	0	0,2	0,0	0,2	0,0	14,9
SO4-15	0	4,87	1,00	0,132	28	1,00	0	4,9	0,0	4,9	0,6	14,5
SO5-15	0	0,72	1,00	0,118	10	0,35	0	0,7	0,0	0,7	0,0	14,9
SO6-15	0	2,61	1,00	0,119	28	1,00	0	2,6	0,0	2,6	0,3	14,6
SO7-15	0	1,10	1,00	0,096	10	0,35	0	1,1	0,0	1,1	0,1	14,9
SO8-15	0	0,36	1,00	0,096	10	0,35	0	0,4	0,0	0,4	0,0	14,9
SO9-15	0	5,17	1,00	0,122	28	1,00	0	5,2	0,0	5,2	0,6	14,6
SO1-15	0	34,59	1,00	0,130	28	1,00	1	34,6	3,3	31,3	4,1	14,5
OT11	0	1,20	2,75	0,670	28	1,00	1	3,3	3,3	3,3	2,2	12,7
SO2-15	0	4,06	1,00	0,127	28	1,00	0	4,1	0,0	4,1	0,5	14,6
SO3-15	0	0,64	1,00	0,096	10	0,35	0	0,6	0,0	0,6	0,0	14,9
SO4-15	0	4,20	1,00	0,132	28	1,00	0	4,2	0,0	4,2	0,6	14,5
SO5-15	0	1,96	1,00	0,118	10	0,35	0	2,0	0,0	2,0	0,1	14,9
SO1-15	0	17,65	1,00	0,130	28	1,00	1	17,6	3,3	14,3	1,9	14,5
OT12	0	1,20	2,75	0,670	28	1,00	1	3,3	3,3	3,3	2,2	12,7
SO2-15	0	2,15	1,00	0,127	28	1,00	0	2,1	0,0	2,1	0,3	14,6
SO3-15	0	0,38	1,00	0,096	10	0,35	0	0,4	0,0	0,4	0,0	14,9
SO4-15	0	2,48	1,00	0,132	28	1,00	0	2,5	0,0	2,5	0,3	14,5
SO5-15	0	1,16	1,00	0,118	10	0,35	0	1,2	0,0	1,2	0,1	14,9
SO1-15	0	16,56	1,00	0,130	28	1,00	2	16,6	5,5	11,0	1,4	14,5
OT13	0	1,20	1,25	0,690	28	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,0	12,6
OT14	0	1,80	2,25	0,660	28	1,00	1	4,0	4,0	4,0	2,7	12,7
SO2-15	0	0,84	1,00	0,127	28	1,00	0	0,8	0,0	0,8	0,1	14,6
SO3-15	0	0,12	1,00	0,096	10	0,35	0	0,1	0,0	0,1	0,0	14,9
SO4-15	0	1,26	1,00	0,132	28	1,00	0	1,3	0,0	1,3	0,2	14,5
SO5-15	0	0,35	1,00	0,118	10	0,35	0	0,3	0,0	0,3	0,0	14,9
SO6-15	0	1,00	1,00	0,119	28	1,00	0	1,0	0,0	1,0	0,1	14,6
SO7-15	0	0,42	1,00	0,096	10	0,35	0	0,4	0,0	0,4	0,0	14,9
SO8-15	0	0,14	1,00	0,096	10	0,35	0	0,1	0,0	0,1	0,0	14,9
SO9-15	0	1,98	1,00	0,122	28	1,00	0	2,0	0,0	2,0	0,2	14,6
PDL2-5	0	170,51	1,00	0,097	10	0,35	0	170,5	0,0	170,5	9,7	14,8
PDL3-5	0	20,45	1,00	0,118	10	0,36	0	20,4	0,0	20,4	0,9	14,8
SCH1-5	0	25,79	1,00	0,100	28	1,00	0	25,8	0,0	25,8	2,6	14,7
SCH2-5	0	5,95	1,00	0,109	28	1,00	0	6,0	0,0	6,0	0,6	14,6
SCH3-5	0	14,40	1,00	0,109	28	1,00	0	14,4	0,0	14,4	1,6	14,6
SCH4-5	0	109,12	1,00	0,136	28	1,00	4	109,1	7,2	101,9	13,9	14,5
OT15	0	1,00	1,80	0,830	28	1,00	4	7,2	7,2	7,2	6,0	12,1

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 394,3 $m^3 \cdot h^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} 118,3 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 66,4 $W \cdot K^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} 61,8 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 1 859 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 1 729 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{Hlm} 3 588 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

5 Technické zázemí

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $DB = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Y_{eq}	Dt K	b	PO	A m^2	AO m^2	AR m^2	H $W \cdot K^{-1}$	t_{si} $^{\circ}C$
SO1-15	0	31,99	1,00	0,130	28	1,00	1	32,0	1,5	30,5	4,0	14,5
OT16	0	1,20	1,25	0,690	28	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,0	12,6
SO2-15	0	4,20	1,00	0,127	28	1,00	0	4,2	0,0	4,2	0,5	14,6
SO3-15	0	0,58	1,00	0,096	10	0,35	0	0,6	0,0	0,6	0,0	14,9
SO4-15	0	3,78	1,00	0,132	28	1,00	0	3,8	0,0	3,8	0,5	14,5
SO5-15	0	1,76	1,00	0,118	10	0,35	0	1,8	0,0	1,8	0,1	14,9
SO1-15	0	41,92	1,00	0,130	28	1,00	3	41,9	7,6	34,4	4,5	14,5
OT17	0	1,20	1,25	0,690	28	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,0	12,6
DO2	0	1,10	2,75	0,670	28	1,00	2	6,1	6,1	6,1	4,1	12,7
SO2-15	0	4,50	1,00	0,127	28	1,00	0	4,5	0,0	4,5	0,6	14,6
SO3-15	0	0,77	1,00	0,096	10	0,35	0	0,8	0,0	0,8	0,0	14,9
SO4-15	0	5,04	1,00	0,132	28	1,00	0	5,0	0,0	5,0	0,7	14,5
SO5-15	0	2,35	1,00	0,118	10	0,35	0	2,4	0,0	2,4	0,2	14,9
SO1-15	0	16,31	1,00	0,130	28	1,00	1	16,3	1,5	14,8	1,9	14,5
OT18	0	1,20	1,25	0,690	28	1,00	1	1,5	1,5	1,5	1,0	12,6
SO2-15	0	2,24	1,00	0,127	28	1,00	0	2,2	0,0	2,2	0,3	14,6
SO3-15	0	0,31	1,00	0,096	10	0,35	0	0,3	0,0	0,3	0,0	14,9
SO4-15	0	2,01	1,00	0,132	28	1,00	0	2,0	0,0	2,0	0,3	14,5
SO5-15	0	0,94	1,00	0,118	10	0,35	0	0,9	0,0	0,9	0,1	14,9
PDL1-5	0	80,41	1,00	0,110	10	0,35	0	80,4	0,0	80,4	5,2	14,8
SCH1-5	0	20,58	1,00	0,100	28	1,00	0	20,6	0,0	20,6	2,1	14,7
SCH2-5	0	27,65	1,00	0,109	28	1,00	0	27,6	0,0	27,6	3,0	14,6
SCH3-5	0	27,84	1,00	0,109	28	1,00	0	27,8	0,0	27,8	3,0	14,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 223,5 $m^3 \cdot h^{-1}$

Infiltrace pláštěm V_{n50} 33,5 $m^3 \cdot h^{-1}$

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 34,0 $W \cdot K^{-1}$

Výměnou vzduchu H_{Vm} 101,0 $W \cdot K^{-1}$

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 935 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 2 828 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 3 782 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

6 Ostatní - WC pro restauraci

$t_i = 15\text{ °C}$ $t_e = -13\text{ °C}$ $DB = 0$ kód : 11111

OK	ZZ	x m	y m	U_i, Y_{eq}	Dt K	b	PO	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W·K ⁻¹	T _{si} °C
SO1-15	0	26,61	1,00	0,130	28	1,00	2	26,6	3,0	23,6	3,1	14,5
OT19	0	1,20	1,25	0,690	28	1,00	2	3,0	3,0	3,0	2,1	12,6
SO2-15	0	3,65	1,00	0,127	28	1,00	0	3,6	0,0	3,6	0,5	14,6
SO3-15	0	0,50	1,00	0,096	10	0,35	0	0,5	0,0	0,5	0,0	14,9
SO4-15	0	3,29	1,00	0,132	28	1,00	0	3,3	0,0	3,3	0,4	14,5
SO5-15	0	1,53	1,00	0,118	10	0,35	0	1,5	0,0	1,5	0,1	14,9
SO1-15	0	28,80	1,00	0,130	28	1,00	0	28,8	0,0	28,8	3,7	14,5
SO2-15	0	3,95	1,00	0,127	28	1,00	0	4,0	0,0	4,0	0,5	14,6
SO3-15	0	0,55	1,00	0,096	10	0,35	0	0,6	0,0	0,6	0,0	14,9
SO4-15	0	3,56	1,00	0,132	28	1,00	0	3,6	0,0	3,6	0,5	14,5
SO5-15	0	1,66	1,00	0,118	10	0,35	0	1,7	0,0	1,7	0,1	14,9
PDL1-15	0	43,53	1,00	0,110	10	0,35	0	43,5	0,0	43,5	2,8	14,8
SCH2-15	0	27,33	1,00	0,109	28	1,00	0	27,3	0,0	27,3	3,0	14,6
SCH3-15	0	14,40	1,00	0,109	28	1,00	0	14,4	0,0	14,4	1,6	14,6

Výměna vzduchu

Hygienický požadavek V_{np} 170,9 m³·h⁻¹

Infiltrace pláštěm V_{n50} 17,1 m³·h⁻¹

Součinitel tepelné ztráty

Prostupem H_{Tm} 18,4 W·K⁻¹

Výměnou vzduchu H_{Vm} 78, W·K⁻¹

Tepelná ztráta

Prostupem Φ_{Tm} 514 W

Výměnou vzduchu Φ_{Vm} 2 198 W

Zátopová Φ_{RHm} 0 W

Celkem Φ_{HLm} 2 712 W

Tepelný zisk Q_z 0 W

Součet tepelných ztrát jednotlivých zón

$t_e = -13\text{ °C}$ $t_{ib} = 18,8\text{ °C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

S úseku	V_{me} m ³	A_{pe} m ²	V_{mi} m ³	A_{pi} m ²	Φ_{Vm} W	Φ_{Tm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W
Σ úsek 1 ÚSEK 1	5 453,9	1 197,2	3 282,9	1 021,7	19 186	12 141	31 327	31 277

Legenda

Φ_{Vm} - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním

Φ_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

$Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

Φ_{Tm} - návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 8: VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU PO MÍSTNOSTECH

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Místnosti a konstrukce - varianta 1

Stavba: Novostavba penzionu – vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů energie

Místo: Zadavatel: VŠB

Zpracovatel: Bc. Petra Kozáková

Zakázka: Diplomová práce - Penzion - po místnostech dle ČSN

Archiv:

Projektant: Bc. Petra Kozáková

Datum: 09.03.2018

E-mail: Petra.kozakova.st@vsb.cz

Telefon: 732 656 750

$t_e = -13 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_{ib} = \text{ } ^\circ\text{C}$ $n_{50} = 2,0$ systém rozměrů: E - vnější

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
101	101	SO1-15	S	V1	13,86	1,00	0,130	1,00	1	28	13,9	8,3	5,6	0,7	20,4
		DO1	S	V1	3,00	2,75	0,800	1,00	1	28	8,3	8,3	8,3	6,6	184,8
		SO2-15	S	V1	0,31	1,00	0,127	1,00	0	28	0,3	0,0	0,3	0,0	1,1
		SO3-15	S	V1	0,25	1,00	0,096	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,4
		SO4-15	S	V1	1,63	1,00	0,132	1,00	0	28	1,6	0,0	1,6	0,2	6,0
		SO5-15	S	V1	0,72	1,00	0,118	0,35	0	10	0,7	0,0	0,7	0,0	1,4
		SN1-5		V1	18,21	1,00	1,905	0,00	1	0	18,2	6,8	11,5	0,0	0,0
		DN1		V1	3,00	2,25	1,700	-0,18	1	-5	6,8	6,8	6,8	-2,0	-57,4
		SN1-5		V1	13,45	1,00	1,905	-0,18	0	-5	13,4	0,0	13,4	-4,6	-128,1
		SN2-5		V1	13,90	1,00	0,753	0,00	0	0	13,9	0,0	13,9	0,0	0,0
		STR1-15		V1	11,30	1,00	0,480	-0,18	0	-5	11,3	0,0	11,3	-1,0	-27,1
		PDL2-15		V1	11,30	1,00	0,097	0,35	0	10	11,3	0,0	11,3	0,6	17,9
Φ _{HLm} = 80 W Φ _{RHm} = 0 W															
102	102	SN1		V1	18,21	1,00	1,905	0,15	1	5	18,2	6,8	11,5	3,3	109,2
		DN1		V1	3,00	2,25	1,700	0,15	1	5	6,8	6,8	6,8	1,7	57,4
		SN1		V1	30,62	1,00	1,905	0,00	1	0	30,6	5,4	25,2	0,0	0,0
		DN2		V1	2,40	2,25	1,700	0,00	1	0	5,4	5,4	5,4	0,0	0,0
		SN1		V1	18,21	1,00	1,905	0,15	0	5	18,2	0,0	18,2	5,3	173,5
		SN1		V1	30,62	1,00	1,905	0,15	1	5	30,6	5,4	25,2	7,3	240,2
		DN2		V1	2,40	2,25	1,700	0,15	1	5	5,4	5,4	5,4	1,4	45,9
		STR1		V1	9,91	1,00	0,554	0,15	0	5	9,9	0,0	9,9	0,8	27,5
		STR1		V1	11,70	1,00	0,554	0,00	0	0	11,7	0,0	11,7	0,0	0,0
		STR1		V1	4,30	1,00	0,554	-0,12	0	-4	4,3	0,0	4,3	-0,3	-9,5
		PDL2-15		V1	25,91	1,00	0,097	0,45	0	15	25,9	0,0	25,9	1,9	62,0
		Φ _{HLm} = 781 W Φ _{RHm} = 0 W													
103	103	SO1-20	S	V1	48,06	1,00	0,130	1,00	1	33	48,1	9,9	38,2	5,0	163,7
		OT1	S	V1	3,60	2,75	0,640	1,00	1	33	9,9	9,9	9,9	6,3	209,1
		SO2-20	S	V1	2,90	1,00	0,127	1,00	0	33	2,9	0,0	2,9	0,4	12,2
		SO3-20	S	V1	0,90	1,00	0,096	0,45	0	15	0,9	0,0	0,9	0,1	2,1
		SO4-20	S	V1	5,85	1,00	0,132	1,00	0	33	5,8	0,0	5,8	0,8	25,5
		SO5-20	S	V1	2,60	1,00	0,118	0,45	0	15	2,6	0,0	2,6	0,2	7,6
		SO1-20	V	V1	34,04	1,00	0,130	1,00	2	33	34,0	19,8	14,2	1,9	61,1
		OT2	V	V1	3,60	2,75	0,670	1,00	2	33	19,8	19,8	19,8	13,3	437,8
		SO2-20	V	V1	0,85	1,00	0,127	1,00	0	33	0,8	0,0	0,8	0,1	3,6
		SO3-20	V	V1	0,61	1,00	0,096	0,45	0	15	0,6	0,0	0,6	0,0	1,4
		SO4-20	V	V1	4,01	1,00	0,132	1,00	0	33	4,0	0,0	4,0	0,5	17,5
		SO5-20	V	V1	1,78	1,00	0,118	0,45	0	15	1,8	0,0	1,8	0,2	5,2
		SN1		V1	13,45	1,00	1,905	0,15	0	5	13,4	0,0	13,4	3,9	128,1
		SN1		V1	30,62	1,00	1,905	0,00	1	0	30,6	5,4	25,2	0,0	0,0
		DN2		V1	2,40	2,25	1,700	0,00	1	0	5,4	5,4	5,4	0,0	0,0
		SN1		V1	29,69	1,00	1,905	-0,12	1	-4	29,7	3,4	26,3	-6,1	-200,5
		DN3		V1	1,50	2,25	1,700	-0,12	1	-4	3,4	3,4	3,4	-0,7	-22,9
		SN1		V1	15,38	1,00	1,905	-0,12	0	-4	15,4	0,0	15,4	-3,6	-117,2
		SN1		V1	6,84	1,00	1,905	0,15	0	5	6,8	0,0	6,8	2,0	65,2
		SN1		V1	11,13	1,00	1,905	0,15	0	5	11,1	0,0	11,1	3,2	106,0
		PDL2-2		V1	120,02	1,00	0,102	0,45	0	15	120,0	0,0	120,0	9,2	302,1
		STR1		V1	32,83	1,00	0,554	0,15	0	5	32,8	0,0	32,8	2,8	90,9

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		STR1		V1	54,21	1,00	0,554	0,00	0	0	54,2	0,0	54,2	0,0	0,0
		STR1		V1	33,08	1,00	0,554	-0,12	0	-4	33,1	0,0	33,1	-2,2	-73,3
$\Phi_{HLm} = 5207 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
104	104	SO1-24	V	V1	5,39	1,00	0,130	1,00	0	37	5,4	0,0	5,4	0,7	25,9
		SO2-24	V	V1	0,79	1,00	0,127	1,00	0	37	0,8	0,0	0,8	0,1	3,7
		SO3-24	V	V1	0,11	1,00	0,096	0,51	0	19	0,1	0,0	0,1	0,0	0,3
		SO4-24	V	V1	0,71	1,00	0,132	1,00	0	37	0,7	0,0	0,7	0,1	3,5
		SO5-24	V	V1	0,32	1,00	0,118	0,51	0	19	0,3	0,0	0,3	0,0	1,2
		SN1-4		V1	29,62	1,00	1,905	0,11	1	4	29,6	3,4	26,2	5,4	200,0
		DN3		V1	1,50	2,25	1,700	0,11	1	4	3,4	3,4	3,4	0,6	22,9
		SN1-4		V1	12,87	1,00	1,905	0,00	0	0	12,9	0,0	12,9	0,0	0,0
		SN1-4		V1	7,39	1,00	1,905	0,00	0	0	7,4	0,0	7,4	0,0	0,0
		STR1	H	V1	8,54	1,00	0,554	0,11	0	4	8,5	0,0	8,5	0,5	18,9
		PDL1-24	H	V1	8,54	1,00	0,091	0,51	0	19	8,5	0,0	8,5	0,7	24,4
$\Phi_{HLm} = 322 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
105	105	SO1-24	V	V1	10,86	1,00	0,130	1,00	0	37	10,9	0,0	10,9	1,4	52,2
		SO2-24	V	V1	1,59	1,00	0,127	1,00	0	37	1,6	0,0	1,6	0,2	7,5
		SO3-24	V	V1	0,22	1,00	0,096	0,51	0	19	0,2	0,0	0,2	0,0	0,7
		SO4-24	V	V1	1,43	1,00	0,132	1,00	0	37	1,4	0,0	1,4	0,2	7,0
		SO5-24	V	V1	0,64	1,00	0,118	0,51	0	19	0,6	0,0	0,6	0,1	2,4
		SN1-4		V1	15,12	1,00	1,905	0,00	1	0	15,1	2,3	12,9	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-4		V1	15,12	1,00	1,905	0,38	0	14	15,1	0,0	15,1	10,9	403,3
		SN1-4		V1	14,73	1,00	1,905	0,00	0	0	14,7	0,0	14,7	0,0	0,0
		PDL1-24	H	V1	10,40	1,00	0,091	0,51	0	19	10,4	0,0	10,4	0,8	29,7
		STR1	H	V1	5,00	1,00	0,554	0,11	0	4	5,0	0,0	5,0	0,3	11,1
		SCH3-24		V1	5,40	1,00	0,109	1,00	0	37	5,4	0,0	5,4	0,6	21,8
$\Phi_{HLm} = 560 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
106	106	SO1-10	V	V1	7,44	1,00	0,130	1,00	0	23	7,4	0,0	7,4	1,0	22,2
		SO2-10	V	V1	1,09	1,00	0,127	1,00	0	23	1,1	0,0	1,1	0,1	3,2
		SO3-10	V	V1	0,15	1,00	0,096	0,21	0	5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
		SO4-10	V	V1	0,98	1,00	0,132	1,00	0	23	1,0	0,0	1,0	0,1	3,0
		SO5-10	V	V1	0,44	1,00	0,118	0,21	0	5	0,4	0,0	0,4	0,0	0,4
		SN1-1		V1	15,12	1,00	1,905	-0,61	0	-14	15,1	0,0	15,1	-17,5	-403,3
		SN1-1		V1	15,12	1,00	1,905	-0,61	1	-14	15,1	2,5	12,6	-14,7	-337,2
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	-0,61	1	-14	2,5	2,5	2,5	-2,6	-58,9
		SN1-1		V1	10,09	1,00	1,905	-0,61	0	-14	10,1	0,0	10,1	-11,7	-269,1
		PDL1-24	H	V1	7,12	1,00	0,091	0,21	0	5	7,1	0,0	7,1	0,2	5,2
		SCH3-24	H	V1	7,12	1,00	0,109	1,00	0	23	7,1	0,0	7,1	0,8	17,8
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
107	107	SO1-24	V	V1	13,08	1,00	0,130	1,00	0	37	13,1	0,0	13,1	1,7	62,9
		SO2-24	V	V1	1,91	1,00	0,127	1,00	0	37	1,9	0,0	1,9	0,2	9,0
		SO3-24	V	V1	0,26	1,00	0,096	0,51	0	19	0,3	0,0	0,3	0,0	0,8
		SO4-24	V	V1	1,72	1,00	0,132	1,00	0	37	1,7	0,0	1,7	0,2	8,4
		SO5-24	V	V1	0,77	1,00	0,118	0,51	0	19	0,8	0,0	0,8	0,1	2,8
		SN11		V1	12,64	1,00	1,905	0,38	0	14	12,6	0,0	12,6	9,1	337,1
		SN1-4		V1	9,11	1,00	1,905	0,00	0	0	9,1	0,0	9,1	0,0	0,0
		SN6-4		V1	15,12	1,00	1,905	0,24	1	9	15,1	2,3	12,9	6,0	220,7
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,24	1	9	2,3	2,3	2,3	0,9	34,4
		PDL1-24	H	V1	12,52	1,00	0,091	0,51	0	19	12,5	0,0	12,5	1,0	35,7
		SCH1-24	H	V1	12,05	1,00	0,100	1,00	0	37	12,1	0,0	12,1	1,2	44,6
		SCH3-24	H	V1	0,47	1,00	0,109	1,00	0	37	0,5	0,0	0,5	0,1	1,9
$\Phi_{HLm} = 789 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
108	108	SO1-15	V	V1	15,30	1,00	0,130	1,00	1	28	15,3	1,5	13,8	1,8	50,2
		OT18	V	V1	1,20	1,25	0,690	1,00	1	28	1,5	1,5	1,5	1,0	29,0
		SO2-15	V	V1	2,24	1,00	0,127	1,00	0	28	2,2	0,0	2,2	0,3	8,0
		SO3-15	V	V1	0,31	1,00	0,096	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,5
		SO4-15	V	V1	2,01	1,00	0,132	1,00	0	28	2,0	0,0	2,0	0,3	7,4
		SO5-15	V	V1	0,90	1,00	0,118	0,35	0	10	0,9	0,0	0,9	0,1	1,7

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SO1-15	J	V1	9,10	1,00	0,130	1,00	1	28	9,1	3,0	6,1	0,8	22,1
		DO2	J	V1	1,10	2,75	0,670	1,00	1	28	3,0	3,0	3,0	2,0	56,7
		SO2-15	J	V1	0,70	2,75	0,127	1,00	0	28	1,9	0,0	1,9	0,2	6,8
		SO3-15	J	V1	0,17	1,00	0,096	0,35	0	10	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3
		SO4-15	J	V1	1,13	1,00	0,132	1,00	0	28	1,1	0,0	1,1	0,1	4,2
		SO5-15	J	V1	0,50	1,00	0,118	0,35	0	10	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0
		SN1-5		V1	11,60	1,00	1,905	0,00	1	0	11,6	2,3	9,3	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN3-5		V1	20,76	1,00	0,994	0,00	0	0	20,8	0,0	20,8	0,0	0,0
		PDL1-15	H	V1	11,19	1,00	0,110	0,35	0	10	11,2	0,0	11,2	0,7	20,1
		SCH1-15	H	V1	11,19	1,00	0,100	1,00	0	28	11,2	0,0	11,2	1,1	31,3
$\Phi_{HLm} = 313 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
109	109	SO1-15	J	V1	8,76	1,00	0,130	1,00	1	28	8,8	3,0	5,7	0,7	20,9
		DO2	J	V1	1,10	2,75	0,670	1,00	1	28	3,0	3,0	3,0	2,0	56,7
		SO2-15	J	V1	0,50	1,00	0,127	1,00	0	28	0,5	0,0	0,5	0,1	1,8
		SO3-15	J	V1	0,14	1,00	0,096	0,35	0	10	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
		SO4-15	J	V1	0,95	1,00	0,132	1,00	0	28	0,9	0,0	0,9	0,1	3,5
		SO5-15	J	V1	0,42	1,00	0,118	0,35	0	10	0,4	0,0	0,4	0,0	0,8
		SN1-5		V1	9,74	1,00	1,905	0,00	1	0	9,7	2,3	7,5	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-5		V1	20,76	1,00	1,905	-0,18	0	-5	20,8	0,0	20,8	-7,1	-197,7
		SN3-5		V1	20,76	1,00	0,994	0,00	0	0	20,8	0,0	20,8	0,0	0,0
		PDL1-15	H	V1	9,40	1,00	0,110	0,35	0	10	9,4	0,0	9,4	0,6	16,9
		SCH1-15	H	V1	9,40	1,00	0,100	1,00	0	28	9,4	0,0	9,4	0,9	26,3
$\Phi_{HLm} = 115 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
110	110	SO1-20	J	V1	10,26	1,00	0,130	1,00	1	33	10,3	2,3	8,0	1,0	34,4
		OT9	J	V1	1,80	1,25	0,680	1,00	1	33	2,3	2,3	2,3	1,5	50,5
		SO2-20	J	V1	1,50	1,00	0,127	1,00	0	33	1,5	0,0	1,5	0,2	6,3
		SO3-20	J	V1	0,21	1,00	0,096	0,45	0	15	0,2	0,0	0,2	0,0	0,5
		SO4-20	J	V1	1,35	1,00	0,132	1,00	0	33	1,4	0,0	1,4	0,2	5,9
		SO5-20	J	V1	0,60	1,00	0,118	0,45	0	15	0,6	0,0	0,6	0,1	1,7
		SN1		V1	20,76	1,00	1,905	0,15	0	5	20,8	0,0	20,8	6,0	197,7
		SN1		V1	13,92	1,00	1,905	0,15	1	5	13,9	2,3	11,7	3,4	111,2
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,15	1	5	2,3	2,3	2,3	0,6	19,1
		SN3		V1	10,67	1,00	0,994	-0,12	0	-4	10,7	0,0	10,7	-1,3	-42,4
		SN3		V1	10,09	1,00	0,994	-0,12	0	-4	10,1	0,0	10,1	-1,2	-40,1
		PDL2-20	H	V1	13,43	1,00	0,102	0,45	0	15	13,4	0,0	13,4	1,0	33,8
		SCH1-20	H	V1	13,43	1,00	0,100	1,00	0	33	13,4	0,0	13,4	1,3	44,3
$\Phi_{HLm} = 518 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
111	111	SO1-24	J	V1	6,84	1,00	0,130	1,00	0	37	6,8	0,0	6,8	0,9	32,9
		SO2-24	J	V1	1,00	1,00	0,127	1,00	0	37	1,0	0,0	1,0	0,1	4,7
		SO3-24	J	V1	0,14	1,00	0,096	0,51	0	19	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4
		SO4-24	J	V1	0,90	1,00	0,132	1,00	0	37	0,9	0,0	0,9	0,1	4,4
		SO5-24	J	V1	0,40	1,00	0,118	0,51	0	19	0,4	0,0	0,4	0,0	1,5
		SN3-4		V1	10,67	1,00	0,994	0,11	0	4	10,7	0,0	10,7	1,1	42,4
		SN8-4		V1	10,67	1,00	0,994	0,24	0	9	10,7	0,0	10,7	2,6	95,5
		SN3-4		V1	9,28	1,00	0,994	0,05	1	2	9,3	1,7	7,6	0,4	15,0
		DN6		V1	0,80	2,15	1,700	0,05	1	2	1,7	1,7	1,7	0,2	5,8
		PDL2-20	H	V1	4,60	1,00	0,102	0,51	0	19	4,6	0,0	4,6	0,4	14,7
		SCH1-24	H	V1	4,60	1,00	0,100	1,00	0	37	4,6	0,0	4,6	0,5	17,0
$\Phi_{HLm} = 413 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
112	112	SO1-15	J	V1	5,13	1,00	0,130	1,00	0	28	5,1	0,0	5,1	0,7	18,7
		SO2-15	J	V1	0,75	1,00	0,127	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	2,7
		SO3-15	J	V1	0,10	1,00	0,096	0,35	0	10	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
		SO4-15	J	V1	0,68	1,00	0,132	1,00	0	28	0,7	0,0	0,7	0,1	2,5
		SO5-15	J	V1	0,30	1,00	0,118	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,6
		SO1-15	Z	V1	7,87	1,00	0,130	1,00	0	28	7,9	0,0	7,9	1,0	28,6
		SO2-15	Z	V1	1,15	1,00	0,127	1,00	0	28	1,1	0,0	1,1	0,1	4,1
		SO3-15	Z	V1	0,16	1,00	0,096	0,35	0	10	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SO4-15	Z	V1	1,04	1,00	0,132	1,00	0	28	1,0	0,0	1,0	0,1	3,8
		SO5-15	Z	V1	0,46	1,00	0,118	0,35	0	10	0,5	0,0	0,5	0,0	0,9
		SN8-5		V1	10,67	1,00	0,994	-0,32	0	-9	10,7	0,0	10,7	-3,4	-95,5
		SN8-5		V1	6,96	1,00	0,994	-0,25	1	-7	7,0	1,7	5,2	-1,3	-36,5
		DN6		V1	0,80	2,15	1,700	-0,25	1	-7	1,7	1,7	1,7	-0,7	-20,5
		SCH1-15	H	V1	3,45	1,00	0,100	1,00	0	28	3,5	0,0	3,5	0,3	9,7
		PDL2-20	H	V1	3,45	1,00	0,102	0,35	0	10	3,5	0,0	3,5	0,2	5,8
$\Phi_{HLm} = 18 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
113	113	SO1-20	Z	V1	5,94	1,00	0,130	1,00	1	35	5,9	1,5	4,4	0,6	20,2
		OT8	Z	V1	1,20	1,25	0,690	1,00	1	35	1,5	1,5	1,5	1,0	36,2
		SO2-20	Z	V1	1,09	1,00	0,127	1,00	0	35	1,1	0,0	1,1	0,1	4,8
		SO3-20	Z	V1	0,15	1,00	0,096	0,48	0	17	0,1	0,0	0,1	0,0	0,4
		SO4-20	Z	V1	0,98	1,00	0,132	1,00	0	35	1,0	0,0	1,0	0,1	4,5
		SO5-20	Z	V1	0,44	1,00	0,118	0,48	0	17	0,4	0,0	0,4	0,0	1,5
		SN6		V1	10,09	1,00	1,905	0,20	1	7	10,1	2,3	7,8	3,0	104,5
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,20	1	7	2,3	2,3	2,3	0,8	26,8
		SN3		V1	10,09	1,00	0,994	0,06	0	2	10,1	0,0	10,1	0,6	20,1
		SN3		V1	9,28	1,00	0,994	-0,06	1	-2	9,3	1,7	7,6	-0,4	-15,0
		DN6		V1	0,80	2,15	1,700	-0,06	1	-2	1,7	1,7	1,7	-0,2	-5,8
		SN8		V1	6,96	1,00	0,994	0,20	1	7	7,0	1,7	5,2	1,0	36,5
		DN6		V1	0,80	2,15	1,700	0,20	1	7	1,7	1,7	1,7	0,6	20,5
		PDL2-20	H	V1	7,61	1,00	0,102	0,48	0	17	7,6	0,0	7,6	0,6	21,7
		SCH1-20	H	V1	7,61	1,00	0,100	1,00	0	35	7,6	0,0	7,6	0,8	26,6
$\Phi_{HLm} = 332 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
114	114	SO1-15	V	V1	5,73	1,00	0,130	1,00	1	28	5,7	1,5	4,2	0,5	15,4
		OT13	V	V1	1,20	1,25	0,690	1,00	1	28	1,5	1,5	1,5	1,0	29,0
		SO2-15	V	V1	0,84	1,00	0,127	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	3,0
		SO3-15	V	V1	0,12	1,00	0,096	0,35	0	10	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
		SO4-15	V	V1	0,75	1,00	0,132	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	2,8
		SO5-15	V	V1	0,34	1,00	0,118	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,7
		SO1-15	Z	V1	5,73	1,00	0,130	1,00	0	28	5,7	0,0	5,7	0,7	20,9
		SO2-15	Z	V1	0,84	1,00	0,127	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	3,0
		SO3-15	Z	V1	0,12	1,00	0,096	0,35	0	10	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
		SO4-15	Z	V1	0,75	1,00	0,132	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	2,8
		SO5-15	Z	V1	0,34	1,00	0,118	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,7
		SN6-5		V1	12,87	1,00	1,905	-0,32	1	-9	12,9	2,3	10,6	-6,5	-182,1
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	-0,32	1	-9	2,3	2,3	2,3	-1,2	-34,4
		SN1-5		V1	9,35	1,00	1,905	0,00	1	0	9,3	2,3	7,1	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-5		V1	7,49	1,00	1,905	0,00	1	0	7,5	2,3	5,2	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-5		V1	11,67	1,00	1,905	-0,18	1	-5	11,7	2,3	9,4	-3,2	-89,7
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	-0,18	1	-5	2,3	2,3	2,3	-0,7	-19,1
		SN6-5		V1	13,99	1,00	1,905	-0,25	1	-7	14,0	2,3	11,7	-5,6	-156,6
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	-0,25	1	-7	2,3	2,3	2,3	-1,0	-26,8
		SN6-5		V1	27,14	1,00	1,905	-0,32	0	-9	27,1	0,0	27,1	-16,6	-465,3
		SN1-5		V1	9,16	1,00	1,905	0,00	1	0	9,2	2,3	6,9	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		PDL2-15	H	V1	18,59	1,00	0,097	0,35	0	10	18,6	0,0	18,6	1,1	29,5
		SCH1-15	H	V1	18,59	1,00	0,100	1,00	0	28	18,6	0,0	18,6	1,9	52,1
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
115	115	SN1-4		V1	15,38	1,00	1,905	0,11	0	4	15,4	0,0	15,4	3,2	117,2
		SN1-4		V1	7,39	1,00	1,905	0,00	0	0	7,4	0,0	7,4	0,0	0,0
		SN1-4		V1	14,73	1,00	1,905	0,00	0	0	14,7	0,0	14,7	0,0	0,0
		SN11		V1	10,09	1,00	1,905	0,38	0	14	10,1	0,0	10,1	7,3	269,1
		SN1-4		V1	9,11	1,00	1,905	0,00	0	0	9,1	0,0	9,1	0,0	0,0
		SN6-4		V1	27,14	1,00	1,905	0,24	0	9	27,1	0,0	27,1	12,6	465,3
		SN6-4		V1	47,09	1,00	1,905	0,24	0	9	47,1	0,0	47,1	21,8	807,4
		PDL1-24	H	V1	57,49	1,00	0,091	0,51	0	19	57,5	0,0	57,5	4,4	164,0
		STR1-24	H	V1	12,74	1,00	0,489	0,11	0	4	12,7	0,0	12,7	0,7	24,9

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SCH1-24	H	V1	21,53	1,00	0,100	1,00	0	37	21,5	0,0	21,5	2,2	79,7
		SCH3-24	H	V1	23,22	1,00	0,109	1,00	0	37	23,2	0,0	23,2	2,5	93,6
$\Phi_{HLm} = 2613 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
116	116	SO1-15	Z	V1	26,76	1,00	0,130	1,00	1	28	26,8	3,3	23,5	3,0	85,4
		OT11	Z	V1	1,20	2,75	0,670	1,00	1	28	3,3	3,3	3,3	2,2	61,9
		SO2-15	Z	V1	3,23	1,00	0,127	1,00	0	28	3,2	0,0	3,2	0,4	11,5
		SO3-15	Z	V1	0,53	1,00	0,096	0,35	0	10	0,5	0,0	0,5	0,0	0,8
		SO4-15	Z	V1	3,44	1,00	0,132	1,00	0	28	3,4	0,0	3,4	0,5	12,7
		SO5-15	Z	V1	1,53	1,00	0,118	0,35	0	10	1,5	0,0	1,5	0,1	3,0
		SN1-5		V1	6,84	1,00	1,905	-0,18	0	-5	6,8	0,0	6,8	-2,3	-65,2
		SN1-5		V1	9,16	1,00	1,905	0,00	1	0	9,2	2,3	6,9	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN6-5		V1	47,09	1,00	1,905	-0,32	0	-9	47,1	0,0	47,1	-28,8	-807,4
		SN1-5		V1	12,56	1,00	1,905	0,00	1	0	12,6	2,3	10,3	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		PDL2-15	H	V1	18,92	1,00	0,097	0,35	0	10	18,9	0,0	18,9	1,1	30,0
		STR1-15	H	V1	3,77	1,00	0,480	-0,18	0	-5	3,8	0,0	3,8	-0,3	-9,0
		SCH1-15	H	V1	7,30	1,00	0,100	1,00	0	28	7,3	0,0	7,3	0,7	20,4
		SCH3-15	H	V1	7,85	1,00	0,109	1,00	0	28	7,8	0,0	7,8	0,9	24,0
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
118	118	SO1-15	J	V1	19,41	1,00	0,130	1,00	1	28	19,4	3,3	16,1	2,1	58,6
		OT12	J	V1	1,20	2,75	0,670	1,00	1	28	3,3	3,3	3,3	2,2	61,9
		SO2-15	J	V1	2,15	1,00	0,127	1,00	0	28	2,1	0,0	2,1	0,3	7,6
		SO3-15	J	V1	0,38	1,00	0,096	0,35	0	10	0,4	0,0	0,4	0,0	0,6
		SO4-15	J	V1	2,48	1,00	0,132	1,00	0	28	2,5	0,0	2,5	0,3	9,2
		SO5-15	J	V1	1,10	1,00	0,118	0,35	0	10	1,1	0,0	1,1	0,1	2,1
		SN1-5		V1	18,21	1,00	1,905	-0,18	0	-5	18,2	0,0	18,2	-6,2	-173,5
		SN1-5		V1	11,13	1,00	1,905	-0,18	0	-5	11,1	0,0	11,1	-3,8	-106,0
		SN1-5		V1	12,56	1,00	1,905	0,00	1	0	12,6	2,3	10,3	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-5		V1	12,06	1,00	1,905	0,00	1	0	12,1	2,3	9,8	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		PDL2-15	H	V1	15,61	1,00	0,097	0,35	0	10	15,6	0,0	15,6	0,9	24,7
		STR1-15	H	V1	15,61	1,00	0,480	-0,18	0	-5	15,6	0,0	15,6	-1,3	-37,5
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
119	119	SO1-15	S	V1	11,02	1,00	0,130	1,00	0	28	11,0	0,0	11,0	1,4	40,1
		SO4-15	S	V1	2,35	1,00	0,132	1,00	0	28	2,4	0,0	2,4	0,3	8,7
		SO6-15	S	V1	2,61	1,00	0,119	1,00	0	28	2,6	0,0	2,6	0,3	8,7
		SO7-15	S	V1	1,10	1,00	0,096	0,35	0	10	1,1	0,0	1,1	0,1	1,7
		SO8-15	S	V1	0,36	1,00	0,096	0,35	0	10	0,4	0,0	0,4	0,0	0,6
		SO9-15	S	V1	5,17	1,00	0,122	1,00	0	28	5,2	0,0	5,2	0,6	17,7
		SO1-15	V	V1	4,22	1,00	0,130	1,00	0	28	4,2	0,0	4,2	0,5	15,4
		SO4-15	V	V1	0,90	1,00	0,132	1,00	0	28	0,9	0,0	0,9	0,1	3,3
		SO6-15	V	V1	1,00	1,00	0,119	1,00	0	28	1,0	0,0	1,0	0,1	3,3
		SO7-15	V	V1	0,42	1,00	0,096	0,35	0	10	0,4	0,0	0,4	0,0	0,7
		SO8-15	V	V1	0,14	1,00	0,096	0,35	0	10	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
		SO9-15	V	V1	1,98	1,00	0,122	1,00	0	28	2,0	0,0	2,0	0,2	6,8
		SN1-5		V1	30,62	1,00	1,905	-0,18	1	-5	30,6	5,4	25,2	-8,6	-240,2
		DN2		V1	2,40	2,25	1,700	-0,18	1	-5	5,4	5,4	5,4	-1,6	-45,9
		SN1-5		V1	12,06	1,00	1,905	0,00	1	0	12,1	2,3	9,8	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-5		V1	15,19	1,00	1,905	0,00	0	0	15,2	0,0	15,2	0,0	0,0
		SN1-5		V1	7,54	1,00	1,905	0,00	1	0	7,5	2,5	5,1	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		SN6-5		V1	14,38	1,00	1,905	-0,32	0	-9	14,4	0,0	14,4	-8,8	-246,5
		SN1-5		V1	10,79	1,00	1,905	-0,18	1	-5	10,8	2,5	8,3	-2,8	-79,2
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	-0,18	1	-5	2,5	2,5	2,5	-0,8	-21,0
		SN1-5		V1	28,72	1,00	1,905	-0,18	1	-5	28,7	5,4	23,3	-7,9	-222,1
		DN2		V1	2,40	2,25	1,700	-0,18	1	-5	5,4	5,4	5,4	-1,6	-45,9
		SN2-5		V1	6,42	1,00	0,753	-0,18	0	-5	6,4	0,0	6,4	-0,9	-24,2

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SN2-5		V1	13,90	1,00	0,753	0,00	0	0	13,9	0,0	13,9	0,0	0,0
		PDL2-15		V1	66,88	1,00	0,097	0,35	0	10	66,9	0,0	66,9	3,8	106,0
		STR1-15		V1	25,23	1,00	0,480	0,00	0	0	25,2	0,0	25,2	0,0	0,0
		STR1-15		V1	16,90	1,00	0,480	-0,18	0	-5	16,9	0,0	16,9	-1,4	-40,6
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
120	120	SO1-15	V	V1	5,73	1,00	0,130	1,00	0	28	5,7	0,0	5,7	0,7	20,9
		SO2-15	V	V1	0,84	1,00	0,127	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	3,0
		SO3-15	V	V1	0,12	1,00	0,096	0,35	0	10	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
		SO4-15	V	V1	0,75	1,00	0,132	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	2,8
		SO5-15	V	V1	0,34	1,00	0,118	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,7
		SN1-5		V1	15,19	1,00	1,905	0,00	0	0	15,2	0,0	15,2	0,0	0,0
		SN4-5		V1	16,70	1,00	0,847	0,00	0	0	16,7	0,0	16,7	0,0	0,0
		SN4-5		V1	10,09	1,00	0,847	0,00	1	0	10,1	2,5	7,6	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		PDL1-5	H	V1	7,75	1,00	0,110	0,35	0	10	7,8	0,0	7,8	0,5	13,9
		STR1-15	H	V1	0,86	1,00	0,480	0,00	0	0	0,9	0,0	0,9	0,0	0,0
		STR1-15	H	V1	0,86	1,00	0,480	-0,18	0	-5	0,9	0,0	0,9	-0,1	-2,1
		SCH2-15	H	V1	6,03	1,00	0,109	1,00	0	28	6,0	0,0	6,0	0,7	18,4
$\Phi_{HLm} = 427 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
121	121	SO1-15	V	V1	21,29	1,00	0,130	1,00	0	28	21,3	0,0	21,3	2,8	77,5
		SO2-15	V	V1	3,11	1,00	0,127	1,00	0	28	3,1	0,0	3,1	0,4	11,1
		SO3-15	V	V1	0,43	1,00	0,096	0,35	0	10	0,4	0,0	0,4	0,0	0,7
		SO4-15	V	V1	2,80	1,00	0,132	1,00	0	28	2,8	0,0	2,8	0,4	10,3
		SO5-15	V	V1	1,25	1,00	0,118	0,35	0	10	1,3	0,0	1,3	0,1	2,4
		SO1-15	J	V1	12,31	1,00	0,130	1,00	1	28	12,3	1,5	10,8	1,4	39,3
		OT19	J	V1	1,20	1,25	0,690	1,00	1	28	1,5	1,5	1,5	1,0	29,0
		SO2-15	J	V1	1,80	1,00	0,127	1,00	0	28	1,8	0,0	1,8	0,2	6,4
		SO3-15	J	V1	0,25	1,00	0,096	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,4
		SO4-15	J	V1	1,62	1,00	0,132	1,00	0	28	1,6	0,0	1,6	0,2	6,0
		SO5-15	J	V1	0,72	1,00	0,118	0,35	0	10	0,7	0,0	0,7	0,0	1,4
		SN4-5		V1	16,70	1,00	0,847	0,00	0	0	16,7	0,0	16,7	0,0	0,0
		SN4-5		V1	12,06	1,00	0,847	0,00	1	0	12,1	2,3	9,8	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN5-5		V1	16,82	1,00	1,583	0,00	0	0	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0
		PDL1-15	H	V1	22,41	1,00	0,110	0,35	0	10	22,4	0,0	22,4	1,4	40,3
		SCH2-15	H	V1	14,15	1,00	0,109	1,00	0	28	14,2	0,0	14,2	1,5	43,2
		SCH3-15	H	V1	8,26	1,00	0,109	1,00	0	28	8,3	0,0	8,3	0,9	25,2
$\Phi_{HLm} = 1395 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
122	122	SN1-5		V1	7,54	1,00	1,905	0,00	1	0	7,5	2,5	5,1	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		SN4-5		V1	10,09	1,00	0,847	0,00	1	0	10,1	2,5	7,6	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		SN4-5		V1	12,06	2,25	0,847	0,00	1	0	27,1	2,3	24,9	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN4-5		V1	7,54	1,00	0,847	0,00	1	0	7,5	2,3	5,3	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-5		V1	6,61	1,00	1,905	0,00	1	0	6,6	2,5	4,1	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		SN1-5		V1	15,54	1,00	1,905	0,00	1	0	15,5	2,3	13,3	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		PDL1-15	H	V1	7,76	1,00	0,110	0,35	0	10	7,8	0,0	7,8	0,5	13,9
		STR1-15	H	V1	0,81	1,00	0,480	-0,18	0	-5	0,8	0,0	0,8	-0,1	-1,9
		SCH2-15	H	V1	0,50	1,00	0,109	1,00	0	28	0,5	0,0	0,5	0,1	1,5
		SCH3-15	H	V1	6,45	1,00	0,109	1,00	0	28	6,5	0,0	6,5	0,7	19,7
$\Phi_{HLm} = 176 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
123	123	SO1-15	J	V1	12,65	1,00	0,130	1,00	1	28	12,7	1,5	11,2	1,4	40,6
		OT19	J	V1	1,20	1,25	0,690	1,00	1	28	1,5	1,5	1,5	1,0	29,0
		SO2-15	J	V1	1,50	1,00	0,127	1,00	0	28	1,5	0,0	1,5	0,2	5,3
		SO3-15	J	V1	0,26	1,00	0,096	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,4

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SO4-15	J	V1	1,67	1,00	0,132	1,00	0	28	1,7	0,0	1,7	0,2	6,2
		SO5-15	J	V1	0,74	1,00	0,118	0,35	0	10	0,7	0,0	0,7	0,1	1,4
		SN4-5		V1	7,54	1,00	0,847	0,00	1	0	7,5	2,3	5,3	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN4-5		V1	9,63	1,00	0,847	0,00	0	0	9,6	0,0	9,6	0,0	0,0
		SN5-5		V1	16,82	1,00	1,583	0,00	0	0	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0
		SN4-5		V1	16,82	1,00	0,847	0,00	0	0	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0
		PDL1-15	H	V1	13,41	1,00	0,110	0,35	0	10	13,4	0,0	13,4	0,9	24,1
		SCH3-15	H	V1	13,41	1,00	0,109	1,00	0	28	13,4	0,0	13,4	1,5	40,9
$\Phi_{HLm} = 819 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
124	124	SO1-15	J	V1	6,16	1,00	0,130	1,00	0	28	6,2	0,0	6,2	0,8	22,4
		SO2-15	J	V1	0,90	1,00	0,127	1,00	0	28	0,9	0,0	0,9	0,1	3,2
		SO3-15	J	V1	0,12	1,00	0,096	0,35	0	10	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
		SO4-15	J	V1	0,81	1,00	0,132	1,00	0	28	0,8	0,0	0,8	0,1	3,0
		SO5-15	J	V1	0,36	1,00	0,118	0,35	0	10	0,4	0,0	0,4	0,0	0,7
		SN4-5		V1	16,82	1,00	0,847	0,00	0	0	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0
		SN4-5		V1	8,35	1,00	0,847	0,00	1	0	8,3	2,0	6,3	0,0	0,0
		DN7		V1	0,90	2,25	1,700	0,00	1	0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0
		SN1-5		V1	16,82	1,00	1,905	0,00	0	0	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0
		PDL1-15	H	V1	6,53	1,00	0,110	0,35	0	10	6,5	0,0	6,5	0,4	11,7
		SCH3-15	H	V1	6,53	1,00	0,109	1,00	0	28	6,5	0,0	6,5	0,7	19,9
$\Phi_{HLm} = 168 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
125	125	SO1-15	J	V1	16,42	1,00	0,130	1,00	1	28	16,4	1,5	14,9	1,9	54,3
		OT17	J	V1	1,20	1,25	0,690	1,00	1	28	1,5	1,5	1,5	1,0	29,0
		SO2-15	J	V1	2,40	1,00	0,127	1,00	0	28	2,4	0,0	2,4	0,3	8,5
		SO3-15	J	V1	0,33	1,00	0,096	0,35	0	10	0,3	0,0	0,3	0,0	0,5
		SO4-15	J	V1	2,16	1,00	0,132	1,00	0	28	2,2	0,0	2,2	0,3	8,0
		SO5-15	J	V1	0,96	1,00	0,118	0,35	0	10	1,0	0,0	1,0	0,1	1,9
		SO1-15	Z	V1	28,73	1,00	0,130	1,00	1	28	28,7	1,5	27,2	3,5	99,1
		OT16	Z	V1	1,20	1,25	0,690	1,00	1	28	1,5	1,5	1,5	1,0	29,0
		SO2-15	Z	V1	4,20	1,00	0,127	1,00	0	28	4,2	0,0	4,2	0,5	14,9
		SO3-15	Z	V1	0,58	1,00	0,096	0,35	0	10	0,6	0,0	0,6	0,0	0,9
		SO4-15	Z	V1	3,78	1,00	0,132	1,00	0	28	3,8	0,0	3,8	0,5	14,0
		SO5-15	Z	V1	1,68	1,00	0,118	0,35	0	10	1,7	0,0	1,7	0,1	3,2
		SN1-5		V1	16,82	1,00	1,905	0,00	0	0	16,8	0,0	16,8	0,0	0,0
		SN1-5		V1	6,61	1,00	1,905	0,00	1	0	6,6	2,5	4,1	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		SN1-5		V1	15,54	1,00	1,905	0,00	0	0	15,5	0,0	15,5	0,0	0,0
		SN1-5		V1	22,27	1,00	1,905	-0,18	0	-5	22,3	0,0	22,3	-7,6	-212,1
		PDL1-15	H	V1	40,32	1,00	0,110	0,35	0	10	40,3	0,0	40,3	2,6	72,5
		STR1-15	H	V1	2,40	1,00	0,480	1,00	0	28	2,4	0,0	2,4	1,2	32,3
		SCH2-15	H	V1	18,86	1,00	0,109	1,00	0	28	18,9	0,0	18,9	2,1	57,6
		SCH3-15	H	V1	19,06	1,00	0,109	1,00	0	28	19,1	0,0	19,1	2,1	58,2
$\Phi_{HLm} = 1626 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
126	126	SN1-5		V1	6,61	1,00	1,905	0,00	1	0	6,6	2,5	4,1	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		SN1-5		V1	6,61	1,00	1,905	0,00	1	0	6,6	2,5	4,1	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		SN4-5		V1	9,63	1,00	0,847	0,00	0	0	9,6	0,0	9,6	0,0	0,0
		SN4-5		V1	8,35	1,00	0,847	0,00	1	0	8,3	2,0	6,3	0,0	0,0
		DN7		V1	0,90	2,25	1,700	0,00	1	0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0
		SN4-5		V1	17,98	1,00	0,847	0,00	0	0	18,0	0,0	18,0	0,0	0,0
		PDL1-15	H	V1	5,52	1,00	0,110	0,35	0	10	5,5	0,0	5,5	0,4	9,9
		SCH2-15	H	V1	1,18	1,00	0,109	1,00	0	28	1,2	0,0	1,2	0,1	3,6
		SCH3-15	H	V1	4,34	1,00	0,109	1,00	0	28	4,3	0,0	4,3	0,5	13,2
$\Phi_{HLm} = 41 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
127	127	SN1-5		V1	15,54	1,00	1,905	0,00	1	0	15,5	2,3	13,3	0,0	0,0
		DN5		V1	1,00	2,25	1,700	0,00	1	0	2,3	2,3	2,3	0,0	0,0
		SN1-5		V1	15,54	1,00	1,905	0,00	0	0	15,5	0,0	15,5	0,0	0,0

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SN4-5		V1	17,98	1,00	0,847	0,00	0	0	18,0	0,0	18,0	0,0	0,0
		SN6-5		V1	14,27	1,00	1,905	-0,32	0	-9	14,3	0,0	14,3	-8,7	-244,7
		SN1-5		V1	3,71	1,00	1,905	-0,18	0	-5	3,7	0,0	3,7	-1,3	-35,3
		PDL1-15	H	V1	12,98	1,00	0,110	0,35	0	10	13,0	0,0	13,0	0,8	23,3
		STR1-15	H	V1	0,85	1,00	0,480	-0,18	0	-5	0,8	0,0	0,8	-0,1	-2,0
		STR2-15		V1	1,14	1,00	0,496	-0,32	0	-9	1,1	0,0	1,1	-0,2	-5,1
		SCH3-15	H	V1	10,99	1,00	0,109	1,00	0	28	11,0	0,0	11,0	1,2	33,5
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
128	128	SN6-4		V1	14,38	1,00	1,905	0,24	0	9	14,4	0,0	14,4	6,7	246,5
		SN6-4		V1	14,27	1,00	1,905	0,24	0	9	14,3	0,0	14,3	6,6	244,7
		SN4-4		V1	14,27	1,00	0,847	0,11	1	4	14,3	2,5	11,8	1,1	40,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,11	1	4	2,5	2,5	2,5	0,5	16,8
		SN4-4		V1	14,38	1,00	0,847	0,11	0	4	14,4	0,0	14,4	1,3	48,7
		PDL2-20	H	V1	9,53	1,00	0,102	0,51	0	19	9,5	0,0	9,5	0,8	30,5
		STR1-24	H	V1	3,50	1,00	0,489	0,11	0	4	3,5	0,0	3,5	0,2	6,8
		STR1-24		V1	6,03	1,00	0,489	0,00	0	0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0
$\Phi_{HLm} = 697 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
129	129	SN1		V1	10,79	1,00	1,905	0,15	1	5	10,8	2,5	8,3	2,4	79,2
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,15	1	5	2,5	2,5	2,5	0,6	21,0
		SN1		V1	14,27	1,00	1,905	0,00	0	0	14,3	0,0	14,3	0,0	0,0
		SN4		V1	14,27	2,25	0,847	-0,12	1	-4	32,1	2,5	29,6	-3,0	-100,4
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	-0,12	1	-4	2,5	2,5	2,5	-0,5	-16,8
		SN4		V1	10,79	1,00	0,847	0,00	1	0	10,8	2,5	8,3	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		PDL2-20	H	V1	7,15	1,00	0,102	0,45	0	15	7,2	0,0	7,2	0,5	18,0
		STR1-20	H	V1	7,15	1,00	0,480	0,00	0	0	7,2	0,0	7,2	0,0	0,0
$\Phi_{HLm} = 23 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
130	130	SO1-20	Z	V1	19,80	1,00	0,130	1,00	1	33	19,8	6,9	12,9	1,7	55,4
		OT6	Z	V1	2,50	2,75	0,650	1,00	1	33	6,9	6,9	6,9	4,5	147,5
		SO2-20	Z	V1	1,46	1,00	0,127	1,00	0	33	1,5	0,0	1,5	0,2	6,1
		SO3-20	Z	V1	0,37	1,00	0,096	0,45	0	15	0,4	0,0	0,4	0,0	0,9
		SO4-20	Z	V1	2,44	1,00	0,132	1,00	0	33	2,4	0,0	2,4	0,3	10,6
		SO5-20	Z	V1	1,09	1,00	0,118	0,45	0	15	1,1	0,0	1,1	0,1	3,2
		SN1		V1	22,27	1,00	1,905	0,15	0	5	22,3	0,0	22,3	6,4	212,1
		SN1		V1	3,71	1,00	1,905	0,15	0	5	3,7	0,0	3,7	1,1	35,3
		SN1		V1	25,98	1,00	1,905	0,00	0	0	26,0	0,0	26,0	0,0	0,0
		SN4		V1	14,38	1,00	0,847	-0,12	0	-4	14,4	0,0	14,4	-1,5	-48,7
		SN4		V1	10,79	1,00	0,847	0,00	1	0	10,8	2,5	8,3	0,0	0,0
		DN4		V1	1,10	2,25	1,700	0,00	1	0	2,5	2,5	2,5	0,0	0,0
		PDL2-20	H	V1	30,38	1,00	0,102	0,45	0	15	30,4	0,0	30,4	2,3	76,5
		STR1-20	H	V1	30,38	1,00	0,480	0,00	0	0	30,4	0,0	30,4	0,0	0,0
$\Phi_{HLm} = 710 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
131	131	SO1-20	Z	V1	29,42	1,00	0,130	1,00	1	33	29,4	9,9	19,5	2,5	83,7
		OT5	Z	V1	3,60	2,75	0,640	1,00	1	33	9,9	9,9	9,9	6,3	209,1
		SO2-20	Z	V1	2,24	1,00	0,127	1,00	0	33	2,2	0,0	2,2	0,3	9,4
		SO3-20	Z	V1	0,56	1,00	0,096	0,45	0	15	0,6	0,0	0,6	0,0	1,3
		SO4-20	Z	V1	3,63	1,00	0,132	1,00	0	33	3,6	0,0	3,6	0,5	15,8
		SO5-20	Z	V1	1,62	1,00	0,118	0,45	0	15	1,6	0,0	1,6	0,1	4,7
		SO1-20	S	V1	32,07	1,00	0,130	1,00	2	33	32,1	13,2	18,9	2,5	81,0
		OT3	S	V1	2,40	2,75	0,650	1,00	2	33	13,2	13,2	13,2	8,6	283,1
		SO2-20	S	V1	1,94	1,00	0,127	1,00	0	33	1,9	0,0	1,9	0,2	8,1
		SO3-20	S	V1	0,60	1,00	0,096	0,45	0	15	0,6	0,0	0,6	0,0	1,4
		SO4-20	S	V1	3,90	1,00	0,132	1,00	0	33	3,9	0,0	3,9	0,5	17,0
		SO5-20	S	V1	1,74	1,00	0,118	0,45	0	15	1,7	0,0	1,7	0,2	5,1
		SN1		V1	28,72	1,00	1,905	0,15	1	5	28,7	5,4	23,3	6,7	222,1
		DN2		V1	2,40	2,25	1,700	0,15	1	5	5,4	5,4	5,4	1,4	45,9
		SN2		V1	14,27	1,00	0,753	0,00	0	0	14,3	0,0	14,3	0,0	0,0
		SN1		V1	25,98	1,00	1,905	0,00	0	0	26,0	0,0	26,0	0,0	0,0
		SN2		V1	6,42	1,00	0,753	0,15	0	5	6,4	0,0	6,4	0,7	24,2

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		PDL2-20	H	V1	70,05	1,00	0,102	0,45	0	15	70,0	0,0	70,0	5,3	176,3
		STR1-20	H	V1	5,64	1,00	0,480	0,15	0	5	5,6	0,0	5,6	0,4	13,5
		STR1-20	H	V1	57,23	1,00	0,480	0,00	0	0	57,2	0,0	57,2	0,0	0,0
		STR1-20	H	V1	7,18	1,00	0,480	-0,12	0	-4	7,2	0,0	7,2	-0,4	-13,8
$\Phi_{HLm} = 1664 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
201	201	SO1-15	S	V1	21,62	1,00	0,130	1,00	0	28	21,6	0,0	21,6	2,8	78,7
		SO4-15	S	V1	0,98	1,00	0,132	1,00	0	28	1,0	0,0	1,0	0,1	3,6
		SN1-5		V1	11,25	1,00	1,905	0,00	1	0	11,3	2,7	8,6	0,0	0,0
		DN8		V1	1,25	2,12	1,700	0,00	1	0	2,7	2,7	2,7	0,0	0,0
		SN1-5		V1	25,17	1,00	1,905	-0,18	0	-5	25,2	0,0	25,2	-8,6	-239,7
		SN1-5		V1	7,41	1,00	1,905	0,00	1	0	7,4	2,1	5,3	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN1-5		V1	13,86	1,00	1,905	-0,18	0	-5	13,9	0,0	13,9	-4,7	-132,0
		SN1-5		V1	9,78	1,00	1,905	-0,18	1	-5	9,8	2,1	7,7	-2,6	-73,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	-0,18	1	-5	2,1	2,1	2,1	-0,6	-18,0
		SN1-5		V1	11,14	1,00	1,905	-0,18	0	-5	11,1	0,0	11,1	-3,8	-106,1
		SN1-5		V1	21,91	1,00	1,905	-0,18	1	-5	21,9	2,1	19,8	-6,7	-188,5
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	-0,18	1	-5	2,1	2,1	2,1	-0,6	-18,0
		SN6-5		V1	13,35	1,00	1,905	-0,32	0	-9	13,3	0,0	13,3	-8,2	-228,9
		PDL5-15	H	V1	19,27	1,00	0,452	0,00	0	0	19,3	0,0	19,3	0,0	0,0
		PDL5-15	H	V1	5,87	1,00	0,452	-0,18	0	-5	5,9	0,0	5,9	-0,5	-13,3
		SCH4-15	H	V1	45,93	1,00	0,136	1,00	2	28	45,9	3,6	42,3	5,8	161,2
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
202	202	SO1-15	V	V1	10,46	1,00	0,130	1,00	1	33	10,5	4,0	6,4	0,8	27,5
		OT14	V	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SN1-5		V1	10,49	1,00	1,905	0,00	1	0	10,5	2,1	8,4	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	11,19	1,00	1,905	-0,12	0	-4	11,2	0,0	11,2	-2,6	-85,3
		SN1-5		V1	10,71	1,00	1,905	0,00	1	0	10,7	2,1	8,6	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	10,97	1,00	1,905	-0,12	0	-4	11,0	0,0	11,0	-2,5	-83,6
		SN1-5		V1	10,49	1,00	1,905	0,00	1	0	10,5	2,1	8,4	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	11,19	1,00	1,905	-0,12	0	-4	11,2	0,0	11,2	-2,6	-85,3
		SN1-5		V1	10,71	1,00	1,905	0,00	1	0	10,7	2,1	8,6	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	10,97	1,00	1,905	-0,12	0	-4	11,0	0,0	11,0	-2,5	-83,6
		SN1-5		V1	10,49	1,00	1,905	0,00	1	0	10,5	2,1	8,4	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	12,59	1,00	1,905	-0,12	0	-4	12,6	0,0	12,6	-2,9	-95,9
		SN1-5		V1	10,27	2,12	1,905	0,00	1	0	21,8	2,1	19,7	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	12,36	1,00	1,905	-0,12	0	-4	12,4	0,0	12,4	-2,9	-94,2
		SN1-5		V1	10,49	1,00	1,905	0,00	1	0	10,5	2,1	8,4	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	10,75	1,00	1,905	-0,12	0	-4	10,8	0,0	10,8	-2,5	-81,9
		SN1-5		V1	10,27	1,00	1,905	0,00	1	0	10,3	2,1	8,1	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	10,96	1,00	1,905	-0,12	0	-4	11,0	0,0	11,0	-2,5	-83,5
		SN1-5		V1	10,49	1,00	1,905	0,00	1	0	10,5	2,1	8,4	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	10,75	1,00	1,905	-0,12	0	-4	10,8	0,0	10,8	-2,5	-81,9
		SN1-5		V1	10,27	1,00	1,905	0,00	1	0	10,3	2,1	8,1	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN6-5		V1	10,96	1,00	1,905	-0,12	0	-4	11,0	0,0	11,0	-2,5	-83,5
		SN1-5		V1	8,60	1,00	1,905	0,15	1	5	8,6	2,7	5,9	1,7	56,7
		DN8		V1	1,25	2,12	1,700	0,15	1	5	2,7	2,7	2,7	0,7	22,5
		PDL3-15		V1	20,40	1,00	0,118	1,00	0	33	20,4	0,0	20,4	2,4	79,4
		PDL5-15		V1	42,79	1,00	0,452	0,00	0	0	42,8	0,0	42,8	0,0	0,0
		SCH4-15	H	V1	63,19	1,00	0,136	1,00	2	33	63,2	8,1	55,1	7,5	247,2

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		OT14	H	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	2	33	8,1	8,1	8,1	5,3	176,4
$\Phi_{HLm} = 360 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
203	203	SO1-20	S	V1	21,80	1,00	0,130	1,00	1	33	21,8	4,0	17,8	2,3	76,1
		OT4	S	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	S	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	25,17	1,00	1,905	0,15	0	5	25,2	0,0	25,2	7,3	239,7
		SN1		V1	10,49	1,00	1,905	0,15	1	5	10,5	2,1	8,4	2,4	79,7
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	16,99	1,00	1,905	0,00	0	0	17,0	0,0	17,0	0,0	0,0
		SN4		V1	20,24	1,00	0,847	-0,12	1	-4	20,2	1,9	18,3	-1,9	-62,1
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL5	H	V1	10,11	1,00	0,517	0,15	0	5	10,1	0,0	10,1	0,8	26,1
		PDL5	H	V1	3,37	1,00	0,517	0,00	0	0	3,4	0,0	3,4	0,0	0,0
		PDL3-20	H	V1	9,33	1,00	0,118	1,00	0	33	9,3	0,0	9,3	1,1	36,3
		SCH4-20	H	V1	22,81	1,00	0,136	1,00	0	33	22,8	0,0	22,8	3,1	102,4
$\Phi_{HLm} = 672 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
204	204	SN6-4		V1	11,19	1,00	1,905	0,24	0	9	11,2	0,0	11,2	5,2	191,9
		SN1-4		V1	8,85	1,00	1,905	0,00	0	0	8,9	0,0	8,9	0,0	0,0
		SN4-4		V1	20,24	1,00	0,847	0,11	1	4	20,2	1,9	18,3	1,7	62,1
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	3,18	1,00	0,452	0,11	0	4	3,2	0,0	3,2	0,2	5,7
		PDL6-24	H	V1	1,92	1,00	0,458	0,24	0	9	1,9	0,0	1,9	0,2	7,9
		SCH4-24	H	V1	5,10	1,00	0,136	1,00	0	37	5,1	0,0	5,1	0,7	25,7
$\Phi_{HLm} = 306 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
205	205	SO1-20	S	V1	21,80	1,00	0,130	1,00	1	33	21,8	4,0	17,8	2,3	76,1
		OT4	S	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	S	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	10,71	1,00	1,905	0,15	1	5	10,7	2,1	8,6	2,5	81,8
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	16,19	1,00	1,905	0,00	0	0	16,2	0,0	16,2	0,0	0,0
		SN1		V1	25,17	1,00	1,905	0,00	0	0	25,2	0,0	25,2	0,0	0,0
		SN4		V1	20,02	1,00	0,847	-0,12	1	-4	20,0	1,9	18,1	-1,9	-61,4
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL5	H	V1	13,46	1,00	0,517	0,00	0	0	13,5	0,0	13,5	0,0	0,0
		PDL3-20	H	V1	9,88	1,00	0,118	1,00	0	33	9,9	0,0	9,9	1,2	38,5
		SCH4-20	H	V1	23,34	1,00	0,136	1,00	0	33	23,3	0,0	23,3	3,2	104,7
$\Phi_{HLm} = 413 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
206	206	SN6-4		V1	10,97	1,00	1,905	0,24	0	9	11,0	0,0	11,0	5,1	188,1
		SN1-4		V1	8,85	1,00	1,905	0,00	0	0	8,8	0,0	8,8	0,0	0,0
		SN4-4		V1	20,02	1,00	0,847	0,11	1	4	20,0	1,9	18,1	1,7	61,4
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	5,10	1,00	0,452	0,11	0	4	5,1	0,0	5,1	0,2	9,2
		SCH4-24	H	V1	5,10	1,00	0,136	1,00	0	37	5,1	0,0	5,1	0,7	25,7
$\Phi_{HLm} = 297 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
207	207	SO1-20	S	V1	21,80	1,00	0,130	1,00	1	33	21,8	4,0	17,8	2,3	76,1
		OT4	S	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	S	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	25,17	1,00	1,905	0,00	0	0	25,2	0,0	25,2	0,0	0,0
		SN1		V1	10,49	1,00	1,905	0,15	1	5	10,5	2,1	8,4	2,4	79,7
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	16,99	1,00	1,905	0,00	0	0	17,0	0,0	17,0	0,0	0,0
		SN4		V1	20,24	1,00	0,847	-0,12	1	-4	20,2	1,9	18,3	-1,9	-62,1
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL5	H	V1	12,93	1,00	0,517	0,00	0	0	12,9	0,0	12,9	0,0	0,0
		PDL3-20	H	V1	9,88	1,00	0,118	1,00	0	33	9,9	0,0	9,9	1,2	38,5
		SCH4-20	H	V1	22,81	1,00	0,136	1,00	0	33	22,8	0,0	22,8	3,1	102,4
$\Phi_{HLm} = 458 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
208	208	SN6-4		V1	11,19	1,00	1,905	0,24	0	9	11,2	0,0	11,2	5,2	191,9

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SN1-4		V1	8,85	1,00	1,905	0,00	0	0	8,9	0,0	8,9	0,0	0,0
		SN4-4		V1	20,24	1,00	0,847	0,11	1	4	20,2	1,9	18,3	1,7	62,1
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	5,10	1,00	0,452	0,11	0	4	5,1	0,0	5,1	0,2	9,2
		SCH4-24	H	V1	5,10	1,00	0,136	1,00	0	37	5,1	0,0	5,1	0,7	25,7
$\Phi_{HLm} = 302 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
209	209	SO1-20	S	V1	21,80	1,00	0,130	1,00	1	33	21,8	4,0	17,8	2,3	76,1
		OT4	S	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	S	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	10,71	1,00	1,905	0,15	1	5	10,7	2,1	8,6	2,5	81,8
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	16,19	1,00	1,905	0,00	0	0	16,2	0,0	16,2	0,0	0,0
		SN1		V1	25,17	1,00	1,905	0,00	0	0	25,2	0,0	25,2	0,0	0,0
		SN4		V1	20,02	1,00	0,847	-0,12	1	-4	20,0	1,9	18,1	-1,9	-61,4
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL5	H	V1	3,89	1,00	0,517	0,00	0	0	3,9	0,0	3,9	0,0	0,0
		PDL3-20	H	V1	19,45	1,00	0,118	1,00	0	33	19,4	0,0	19,4	2,3	75,7
		SCH4-20	H	V1	23,34	1,00	0,136	1,00	0	33	23,3	0,0	23,3	3,2	104,7
$\Phi_{HLm} = 450 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
210	210	SN6-4		V1	10,97	1,00	1,905	0,24	0	9	11,0	0,0	11,0	5,1	188,1
		SN1-4		V1	8,85	1,00	1,905	0,00	0	0	8,8	0,0	8,8	0,0	0,0
		SN4-4		V1	20,02	1,00	0,847	0,11	1	4	20,0	1,9	18,1	1,7	61,4
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	4,25	1,00	0,452	0,11	0	4	4,3	0,0	4,3	0,2	7,7
		PDL3-24	H	V1	0,75	1,00	0,120	1,00	0	37	0,8	0,0	0,8	0,1	3,3
		SCH4-24	H	V1	5,00	1,00	0,136	1,00	0	37	5,0	0,0	5,0	0,7	25,2
$\Phi_{HLm} = 299 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
211	211	SO1-20	S	V1	24,82	1,00	0,130	1,00	1	33	24,8	4,0	20,8	2,7	89,1
		OT4	S	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	S	V1	1,13	1,00	0,132	1,00	0	33	1,1	0,0	1,1	0,1	4,9
		SO1-20	V	V1	15,84	1,00	0,130	1,00	0	33	15,8	0,0	15,8	2,1	68,0
		SO4-20	V	V1	0,73	1,00	0,132	1,00	0	33	0,7	0,0	0,7	0,1	3,2
		SN1		V1	10,49	1,00	1,905	0,15	1	5	10,5	2,1	8,4	2,4	79,7
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	25,17	1,00	1,905	0,00	0	0	25,2	0,0	25,2	0,0	0,0
		SN4		V1	21,69	1,00	0,847	-0,12	1	-4	21,7	1,9	19,8	-2,0	-67,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL3-20	H	V1	24,00	1,00	0,118	1,00	0	33	24,0	0,0	24,0	2,8	93,5
		SCH4-20	H	V1	24,00	1,00	0,136	1,00	0	33	24,0	0,0	24,0	3,3	107,7
$\Phi_{HLm} = 548 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
212	212	SO1-24	V	V1	8,45	1,00	0,130	1,00	0	37	8,4	0,0	8,4	1,1	40,6
		SO4-24	V	V1	0,40	1,00	0,132	1,00	0	37	0,4	0,0	0,4	0,1	2,0
		SN6-4		V1	12,59	1,00	1,905	0,24	0	9	12,6	0,0	12,6	5,8	215,9
		SN4-4		V1	21,69	1,00	0,847	0,11	1	4	21,7	1,9	19,8	1,8	67,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL3-24	H	V1	5,75	1,00	0,120	1,00	0	37	5,8	0,0	5,8	0,7	25,5
		SCH4-24	H	V1	5,75	1,00	0,136	1,00	0	37	5,8	0,0	5,8	0,8	28,9
$\Phi_{HLm} = 393 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
213	213	SO1-20	V	V1	15,06	1,00	0,130	1,00	0	33	15,1	0,0	15,1	2,0	64,6
		SO4-20	V	V1	0,76	1,00	0,132	1,00	0	33	0,8	0,0	0,8	0,1	3,3
		SO1-20	J	V1	20,42	1,00	0,130	1,00	1	33	20,4	4,0	16,4	2,1	70,2
		OT10	J	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	J	V1	1,05	1,00	0,132	1,00	0	33	1,1	0,0	1,1	0,1	4,6
		SN1		V1	10,27	1,00	1,905	0,15	1	5	10,3	2,1	8,1	2,4	77,6
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	24,40	1,00	1,905	0,00	0	0	24,4	0,0	24,4	0,0	0,0
		SN4		V1	20,86	1,00	0,847	-0,12	1	-4	20,9	1,9	19,0	-1,9	-64,2
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL3-20	H	V1	24,77	1,00	0,118	1,00	0	33	24,8	0,0	24,8	2,9	96,5

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SCH4-20	H	V1	24,77	1,00	0,136	1,00	0	33	24,8	0,0	24,8	3,4	111,2
$\Phi_{HLm} = 533 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
214	214	SO1-24	V	V1	8,32	1,00	0,130	1,00	0	37	8,3	0,0	8,3	1,1	40,0
		SO4-24	V	V1	0,41	1,00	0,132	1,00	0	37	0,4	0,0	0,4	0,1	2,0
		SN6-4		V1	12,36	1,00	1,905	0,24	0	9	12,4	0,0	12,4	5,7	211,9
		SN4-4		V1	20,86	1,00	0,847	0,11	1	4	20,9	1,9	19,0	1,7	64,2
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL3-24	H	V1	5,89	1,00	0,120	1,00	0	37	5,9	0,0	5,9	0,7	26,2
		SCH4-24	H	V1	5,89	1,00	0,136	1,00	0	37	5,9	0,0	5,9	0,8	29,6
$\Phi_{HLm} = 387 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
215	215	SO1-20	J	V1	19,16	1,00	0,130	1,00	1	33	19,2	4,0	15,1	2,0	64,8
		OT10	J	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	J	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	10,49	1,00	1,905	0,00	1	0	10,5	2,1	8,4	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN1		V1	15,66	1,00	1,905	0,00	0	0	15,7	0,0	15,7	0,0	0,0
		SN1		V1	24,40	1,00	1,905	0,00	0	0	24,4	0,0	24,4	0,0	0,0
		SN4		V1	19,27	1,00	0,847	-0,12	1	-4	19,3	1,9	17,4	-1,8	-58,8
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL3-20	H	V1	15,70	1,00	0,118	1,00	0	33	15,7	0,0	15,7	1,9	61,1
		PDL5	H	V1	1,42	1,00	0,517	0,00	0	0	1,4	0,0	1,4	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	6,53	1,00	0,517	-0,12	0	-4	6,5	0,0	6,5	-0,4	-13,5
		SCH4-20	H	V1	23,65	1,00	0,136	1,00	0	33	23,6	0,0	23,6	3,2	106,1
$\Phi_{HLm} = 315 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
216	216	SN6-4		V1	10,75	1,00	1,905	0,24	0	9	10,8	0,0	10,8	5,0	184,3
		SN1-4		V1	8,73	1,00	1,905	0,00	0	0	8,7	0,0	8,7	0,0	0,0
		SN4-4		V1	19,27	1,00	0,847	0,11	1	4	19,3	1,9	17,4	1,6	58,8
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	4,32	1,00	0,452	0,11	0	4	4,3	0,0	4,3	0,2	7,8
		PDL3-24	H	V1	0,81	1,00	0,120	1,00	0	37	0,8	0,0	0,8	0,1	3,6
		SCH4-24	H	V1	5,13	1,00	0,136	1,00	0	37	5,1	0,0	5,1	0,7	25,8
$\Phi_{HLm} = 293 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
217	217	SO1-20	J	V1	19,16	1,00	0,130	1,00	1	33	19,2	4,0	15,1	2,0	64,8
		OT10	J	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	J	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	10,27	1,00	1,905	0,15	1	5	10,3	2,1	8,1	2,4	77,6
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	24,40	1,00	1,905	0,00	0	0	24,4	0,0	24,4	0,0	0,0
		SN1		V1	15,66	1,00	1,905	0,00	0	0	15,7	0,0	15,7	0,0	0,0
		SN4		V1	19,48	1,00	0,847	-0,12	1	-4	19,5	1,9	17,6	-1,8	-59,5
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL5	H	V1	8,98	1,00	0,517	0,00	0	0	9,0	0,0	9,0	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	14,57	1,00	0,517	-0,12	0	-4	14,6	0,0	14,6	-0,9	-30,1
		SCH4-20	H	V1	23,55	1,00	0,136	1,00	0	33	23,6	0,0	23,6	3,2	105,7
$\Phi_{HLm} = 332 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
218	218	SN6-4		V1	10,96	1,00	1,905	0,24	0	9	11,0	0,0	11,0	5,1	187,9
		SN1-4		V1	8,73	1,00	1,905	0,00	0	0	8,7	0,0	8,7	0,0	0,0
		SN4-4		V1	19,48	1,00	0,847	0,11	1	4	19,5	1,9	17,6	1,6	59,5
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	5,23	1,00	0,452	0,11	0	4	5,2	0,0	5,2	0,3	9,5
		SCH4-24	H	V1	5,23	1,00	0,136	1,00	0	37	5,2	0,0	5,2	0,7	26,3
$\Phi_{HLm} = 296 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
219	219	SO1-20	J	V1	19,16	1,00	0,130	1,00	1	33	19,2	4,0	15,1	2,0	64,8
		OT10	J	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	J	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	10,49	1,00	1,905	0,15	1	5	10,5	2,1	8,4	2,4	79,7
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	15,66	1,00	1,905	0,00	0	0	15,7	0,0	15,7	0,0	0,0

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SN4		V1	19,27	1,00	0,847	-0,12	1	-4	19,3	1,9	17,4	-1,8	-58,8
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL5	H	V1	7,17	1,00	0,517	0,15	0	5	7,2	0,0	7,2	0,6	18,5
		PDL5	H	V1	11,20	1,00	0,517	0,00	0	0	11,2	0,0	11,2	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	5,19	1,00	0,517	-0,12	0	-4	5,2	0,0	5,2	-0,3	-10,7
		SCH4-20	H	V1	23,65	1,00	0,136	1,00	0	33	23,6	0,0	23,6	3,2	106,1
$\Phi_{HLm} = 373 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
220	220	SN6-4		V1	10,75	1,00	1,905	0,24	0	9	10,8	0,0	10,8	5,0	184,3
		SN1-4		V1	8,73	1,00	1,905	0,00	0	0	8,7	0,0	8,7	0,0	0,0
		SN4-4		V1	19,27	1,00	0,847	0,11	1	4	19,3	1,9	17,4	1,6	58,8
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	5,13	1,00	0,452	0,11	0	4	5,1	0,0	5,1	0,3	9,3
		SCH4-24	H	V1	5,13	1,00	0,136	1,00	0	37	5,1	0,0	5,1	0,7	25,8
$\Phi_{HLm} = 291 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
221	221	SO1-20	J	V1	19,16	1,00	0,130	1,00	1	33	19,2	4,0	15,1	2,0	64,8
		OT10	J	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	J	V1	0,99	1,00	0,132	1,00	0	33	1,0	0,0	1,0	0,1	4,3
		SN1		V1	10,27	1,00	1,905	0,15	1	5	10,3	2,1	8,1	2,4	77,6
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN1		V1	24,40	1,00	1,905	0,15	0	5	24,4	0,0	24,4	7,0	232,4
		SN1		V1	15,66	1,00	1,905	0,00	0	0	15,7	0,0	15,7	0,0	0,0
		SN4		V1	19,48	1,00	0,847	-0,12	1	-4	19,5	1,9	17,6	-1,8	-59,5
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		PDL5	H	V1	12,35	1,00	0,517	0,15	0	5	12,3	0,0	12,3	1,0	31,9
		PDL5	H	V1	11,20	1,00	0,517	0,00	0	0	11,2	0,0	11,2	0,0	0,0
		SCH4-20	H	V1	23,55	1,00	0,136	1,00	0	33	23,6	0,0	23,6	3,2	105,7
$\Phi_{HLm} = 626 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
222	222	SN6-4		V1	10,96	1,00	1,905	0,24	0	9	11,0	0,0	11,0	5,1	187,9
		SN1-4		V1	8,73	1,00	1,905	0,00	0	0	8,7	0,0	8,7	0,0	0,0
		SN4-4		V1	19,48	1,00	0,847	0,11	1	4	19,5	1,9	17,6	1,6	59,5
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		PDL5-24	H	V1	5,23	1,00	0,452	0,11	0	4	5,2	0,0	5,2	0,3	9,5
		SCH4-24	H	V1	5,23	1,00	0,136	1,00	0	37	5,2	0,0	5,2	0,7	26,3
$\Phi_{HLm} = 326 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
223	223	SO1-15	J	V1	6,69	1,00	0,130	1,00	0	28	6,7	0,0	6,7	0,9	24,4
		SO4-15	J	V1	0,35	1,00	0,132	1,00	0	28	0,3	0,0	0,3	0,0	1,3
		SN1-5		V1	7,41	1,00	1,905	0,00	1	0	7,4	2,1	5,3	0,0	0,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,00	1	0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0
		SN1-5		V1	24,40	1,00	1,905	-0,18	0	-5	24,4	0,0	24,4	-8,3	-232,4
		SN1-5		V1	24,40	1,00	1,905	-0,18	0	-5	24,4	0,0	24,4	-8,3	-232,4
		PDL5-15	H	V1	10,05	1,00	0,452	0,00	0	0	10,1	0,0	10,1	0,0	0,0
		SCH4-15	H	V1	10,05	1,00	0,136	1,00	0	28	10,1	0,0	10,1	1,4	38,3
$\Phi_{HLm} = 0 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
224	224	SN1		V1	9,78	1,00	1,905	0,15	1	5	9,8	2,1	7,7	2,2	73,0
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN4		V1	11,36	1,00	0,847	0,00	1	0	11,4	1,9	9,5	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0
		SN4		V1	9,55	1,00	0,847	-0,12	1	-4	9,6	1,9	7,6	-0,8	-25,9
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		SN4		V1	11,36	1,00	0,847	0,00	1	0	11,4	1,9	9,5	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	5,06	1,00	0,517	0,00	0	0	5,1	0,0	5,1	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	1,03	1,00	0,517	-0,12	0	-4	1,0	0,0	1,0	-0,1	-2,1
		SCH4-20	H	V1	6,09	1,00	0,136	1,00	0	33	6,1	0,0	6,1	0,8	27,3
$\Phi_{HLm} = 77 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
225	225	SO1-20	J	V1	12,51	1,00	0,130	1,00	1	33	12,5	4,0	8,5	1,1	36,3
		OT10	J	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	J	V1	0,65	1,00	0,132	1,00	0	33	0,7	0,0	0,7	0,1	2,8

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SN1		V1	13,86	1,00	1,905	0,15	0	5	13,9	0,0	13,9	4,0	132,0
		SN1		V1	24,40	1,00	1,905	0,15	0	5	24,4	0,0	24,4	7,0	232,4
		SN4		V1	11,36	1,00	0,847	0,00	1	0	11,4	1,9	9,5	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0
		SN4		V1	13,04	1,00	0,847	-0,12	0	-4	13,0	0,0	13,0	-1,3	-44,2
		PDL5	H	V1	18,79	1,00	0,517	0,15	0	5	18,8	0,0	18,8	1,5	48,6
		SCH4-20	H	V1	18,79	1,00	0,136	1,00	0	33	18,8	0,0	18,8	2,6	84,3
$\Phi_{HLm} = 641 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
226	226	SO1-24	J	V1	8,82	1,00	0,130	1,00	0	37	8,8	0,0	8,8	1,1	42,4
		SO4-24	J	V1	0,46	1,00	0,132	1,00	0	37	0,5	0,0	0,5	0,1	2,2
		SN4-4		V1	9,55	1,00	0,847	0,11	1	4	9,6	1,9	7,6	0,7	25,9
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		SN4-4		V1	13,04	1,00	0,847	0,11	0	4	13,0	0,0	13,0	1,2	44,2
		SN4-4		V1	13,04	1,00	0,847	0,11	0	4	13,0	0,0	13,0	1,2	44,2
		PDL5-24	H	V1	6,03	1,00	0,452	0,00	0	0	6,0	0,0	6,0	0,0	0,0
		PDL6-24	H	V1	1,14	1,00	0,458	0,24	0	9	1,1	0,0	1,1	0,1	4,7
		SCH4-24	H	V1	7,17	1,00	0,136	1,00	0	37	7,2	0,0	7,2	1,0	36,1
$\Phi_{HLm} = 213 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
227	227	SO1-20	J	V1	24,59	1,00	0,130	1,00	1	33	24,6	4,0	20,5	2,7	88,1
		OT10	J	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	J	V1	1,27	1,00	0,132	1,00	0	33	1,3	0,0	1,3	0,2	5,5
		SO1-20	Z	V1	23,23	1,00	0,130	1,00	0	33	23,2	0,0	23,2	3,0	99,7
		SO4-20	Z	V1	1,17	1,00	0,132	1,00	0	33	1,2	0,0	1,2	0,2	5,1
		SN1		V1	27,25	1,00	1,905	0,00	0	0	27,3	0,0	27,3	0,0	0,0
		SN4		V1	11,36	1,00	0,847	0,00	1	0	11,4	1,9	9,5	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0
		SN4		V1	13,04	1,00	0,847	-0,12	0	-4	13,0	0,0	13,0	-1,3	-44,2
		PDL5	H	V1	3,18	1,00	0,517	0,15	0	5	3,2	0,0	3,2	0,2	8,2
		PDL5	H	V1	31,48	1,00	0,517	0,00	0	0	31,5	0,0	31,5	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	2,33	1,00	0,517	-0,12	0	-4	2,3	0,0	2,3	-0,1	-4,8
		SCH4-20	H	V1	36,99	1,00	0,136	1,00	0	33	37,0	0,0	37,0	5,0	166,0
$\Phi_{HLm} = 526 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
228	228	SN1		V1	21,91	1,00	1,905	0,15	1	5	21,9	2,1	19,8	5,7	188,5
		DN9		V1	1,00	2,12	1,700	0,15	1	5	2,1	2,1	2,1	0,5	18,0
		SN4		V1	10,45	1,00	0,847	-0,12	1	-4	10,4	1,9	8,5	-0,9	-28,9
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	-0,12	1	-4	1,9	1,9	1,9	-0,4	-13,0
		SN4		V1	5,39	1,00	0,847	0,00	1	0	5,4	1,9	3,5	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0
		SN4		V1	6,30	1,00	0,847	0,00	1	0	6,3	1,9	4,4	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	6,23	1,00	0,517	0,00	0	0	6,2	0,0	6,2	0,0	0,0
		SCH4-20	H	V1	6,23	1,00	0,136	1,00	0	33	6,2	0,0	6,2	0,8	28,0
$\Phi_{HLm} = 193 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
229	229	SO1-24	S	V1	10,26	1,00	0,130	1,00	0	37	10,3	0,0	10,3	1,3	49,4
		SO4-24	S	V1	0,47	1,00	0,132	1,00	0	37	0,5	0,0	0,5	0,1	2,3
		SN6-4		V1	13,78	1,00	1,905	0,24	0	9	13,8	0,0	13,8	6,4	236,3
		SN4-4		V1	10,45	1,00	0,847	0,11	1	4	10,4	1,9	8,5	0,8	28,9
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,11	1	4	1,9	1,9	1,9	0,4	13,0
		SN4-4		V1	13,78	1,00	0,847	0,11	0	4	13,8	0,0	13,8	1,3	46,7
		PDL5-24	H	V1	1,00	7,18	0,452	0,11	0	4	7,2	0,0	7,2	0,4	13,0
		SCH4-24	H	V1	7,18	1,00	0,136	1,00	0	37	7,2	0,0	7,2	1,0	36,1
$\Phi_{HLm} = 426 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
230	230	SO1-20	Z	V1	19,04	1,00	0,130	1,00	1	33	19,0	4,0	15,0	1,9	64,3
		OT7	Z	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	Z	V1	0,88	1,00	0,132	1,00	0	33	0,9	0,0	0,9	0,1	3,8
		SO1-20	S	V1	27,80	1,00	0,130	1,00	0	33	27,8	0,0	27,8	3,6	119,3
		SO4-20	S	V1	1,26	1,00	0,132	1,00	0	33	1,3	0,0	1,3	0,2	5,5
		SN4		V1	5,39	1,00	0,847	0,00	1	0	5,4	1,9	3,5	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0

ČM	UČM	OK	SS	Var	x m	y m	U _{eq} , Y	b	PO	Dt K	A m ²	AO m ²	AR m ²	H W/K	Q W
		SN4		V1	13,78	1,00	0,847	-0,12	0	-4	13,8	0,0	13,8	-1,4	-46,7
		SN4		V1	27,99	1,00	0,847	0,00	0	0	28,0	0,0	28,0	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	27,72	1,00	0,517	0,00	0	0	27,7	0,0	27,7	0,0	0,0
		SCH4-20	H	V1	27,72	1,00	0,136	1,00	0	33	27,7	0,0	27,7	3,8	124,4
$\Phi_{HLm} = 445 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															
231	231	SO1-20	Z	V1	15,74	1,00	0,130	1,00	1	33	15,7	4,0	11,7	1,5	50,2
		OT7	Z	V1	1,80	2,25	0,660	1,00	1	33	4,0	4,0	4,0	2,7	88,2
		SO4-20	Z	V1	0,76	1,00	0,132	1,00	0	33	0,8	0,0	0,8	0,1	3,3
		SN1		V1	11,14	1,00	1,905	0,15	0	5	11,1	0,0	11,1	3,2	106,1
		SN1		V1	27,25	1,00	1,905	0,00	0	0	27,3	0,0	27,3	0,0	0,0
		SN4		V1	6,30	1,00	0,847	0,00	1	0	6,3	1,9	4,4	0,0	0,0
		DN10		V1	0,90	2,12	1,700	0,00	1	0	1,9	1,9	1,9	0,0	0,0
		SN4		V1	27,99	1,00	0,847	0,00	0	0	28,0	0,0	28,0	0,0	0,0
		PDL5	H	V1	23,91	1,00	0,517	0,00	0	0	23,9	0,0	23,9	0,0	0,0
		SCH4-20	H	V1	23,91	1,00	0,136	1,00	0	33	23,9	0,0	23,9	3,3	107,3
$\Phi_{HLm} = 435 \text{ W } \Phi_{RHm} = 0 \text{ W}$															

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 9: BILANCE POTŘEBY VODY A NÁVRH VELIKOSTI ZÁSOBNÍKU

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Návrh velikosti zásobníku je přímo závislý na spotřebě vody v objektu, která se odvíjí od toho, jak je objekt užíván. V našem případě se jedná o penzion s přidruženou restaurací. Ubytovací kapacita penzionu činí 35 osob, stravovací kapacita restaurace se pak pohybuje kolem 100 jídel deně od snídání před obědy až po večeře. Restaurace neslouží pouze pro ubytované hosty, ale i pro širokou veřejnost. Posledním činitelem spotřeby teplé vody je požadavek na úklid, kdy je uvažováno s 1200 m² podlahové plochy.

Předpokládané časové využití teplé vody během dne:

	Procento využití [%]
7-9 hod	20
9-15 hod	30
15-19 hod	15
19-23 hod	35

Denní spotřeba teplé vody v závislosti na typu odběru

<i>Typ odběru</i>	<i>Jednotkové množství</i>	<i>Počet jednotek</i>	<i>Součet</i>
<i>Host penzionu</i>	<i>0,06 m³ / 1 osoba</i>	<i>35 osob</i>	<i>2,10 m³</i>
<i>Host restaurace</i>	<i>0,002 m³ / 1 jídlo</i>	<i>100 jídel</i>	<i>0,20 m³</i>
<i>Úklid</i>	<i>0,8 m³ / 100m²</i>	<i>1 200 m²</i>	<i>0,96 m³</i>
<i>Celkem</i>			<i>3,26 m³</i>

Teplo odebrané ^[16]

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 \cdot 3,26 \cdot (55 - 10) = 111,99 = 170,6 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené (24 hodinová cirkulace)

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 170,6 \cdot 0,5 = 85,3 \text{ kWh}$$

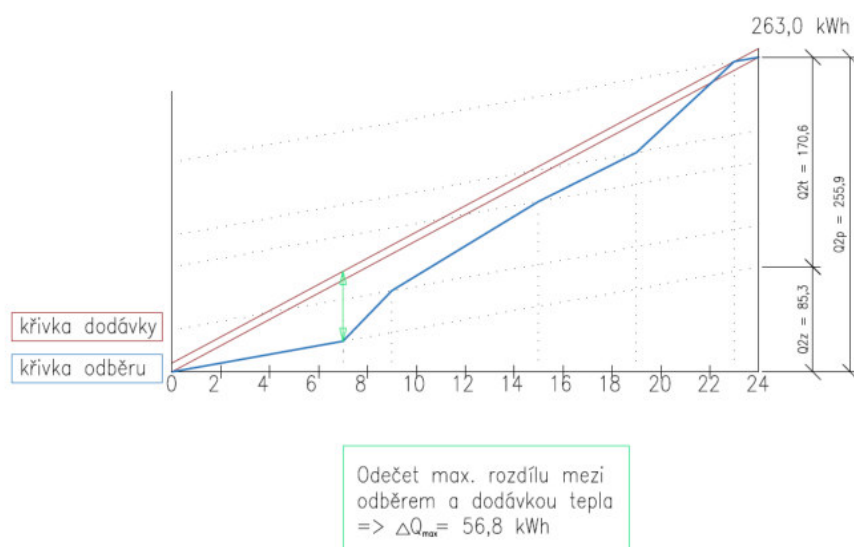
Teplo celkem

$$Q_{2p} = Q_{2z} + Q_{2t} = 170,6 + 85,3 = 255,9 \text{ kWh}$$

Přepočet potřeby tepla podle hodinového využití

čas	Procento využití [%]	Teplo odebrané [kWh]	Teplo celkem [kWh]
7-9 hod	20	34,12	51,18
9-15 hod	30	51,18	76,77
15-19 hod	15	25,59	38,39
19-23 hod	35	59,71	89,56

Odběrový diagram – křivka odběru tepla ze zásobníku a dodávky tepla do zásobníku



Velikost zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{(1,163 \cdot \Delta \theta)} = \frac{56,8}{(1,163 \cdot 45)} = 1,08 \text{ m}^3$$

Jmenovitý výkon ohřevu

$$Q_{1n} = \left(\frac{Q_1}{t} \right)_{\max} = \frac{263}{24} = 10,958 = 11 \text{ kW}$$

RBC 1500

Elektrické topné těleso

typ A



typ M


Magnešiová anoda


Základní charakteristika	
Použití	příprava teplé vody
Popis	zásobníkový ohřívač vody s integrovaným výměníkem a s možností připojení el. topného tělesa
Pracovní kapalina	voda (zásobník), voda, směs voda-glykol nebo směs voda-glycerin (max. 2:1) (výměník)
Objednací kód	16 710

Energetické parametry (dle Nařízení Komise (EU) č. 812/2013)	
Třída energetické účinnosti	RBC 1500 neudává se
Statická ztráta	153 W
Užitný objem	1466 l

Technické údaje	
Celkový objem zásobníku	1492 l
Objem kapaliny v zásobníku	1466 l
Objem kapaliny ve výměníku	26 l
Plocha výměníku	4,2 m ²
Max. teplota v zásobníku	95 °C
Max. teplota ve výměníku	110 °C
Max. tlak v zásobníku	10 bar
Max. tlak ve výměníku	10 bar

Materiály	
Materiál zásobníku	S235JR, vnitřní povrch smaltovaný (DIN 4756)
Materiál výměníku	S235JR+N, vnější povrch smalt (DIN 4756)
Materiál izolace	flís
Vnější povrch izolace	plast

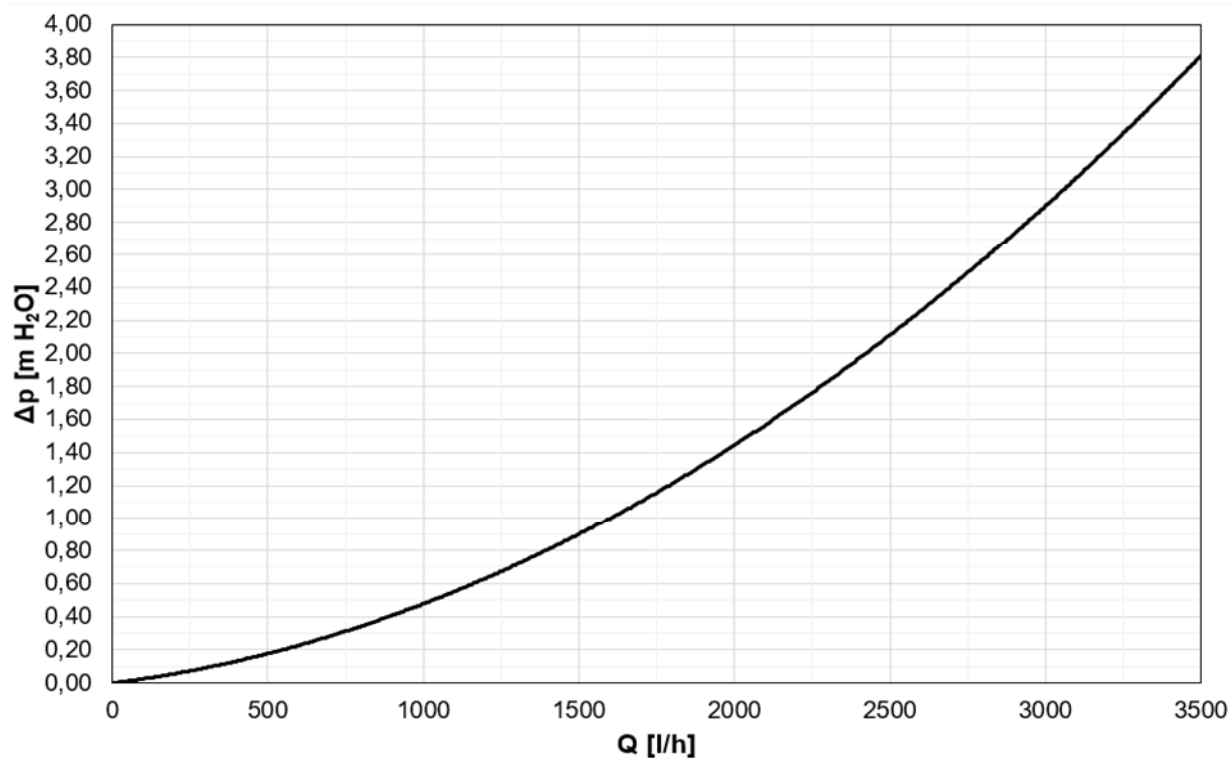
Příprava teplé vody z 10 °C na 45 °C při teplotě otopné vody 60 °C	
Výměník	3360 l/h (136,2 kW)

Rozměry, klopná výška a hmotnost	
Průměr zásobníku	1000 mm
Průměr zásobníku s izolací	1200 mm
Celková výška zásobníku	2285 mm
Klopná výška	2590 mm
Hmotnost prázdného zásobníku	282 kg

Příslušenství	
Elektrické topné těleso	typy ETT-A, D, F, G, M
Max. délka / výkon topného tělesa	815 mm / 12,0 kW
Elektronická anoda	objednací kód 14 429

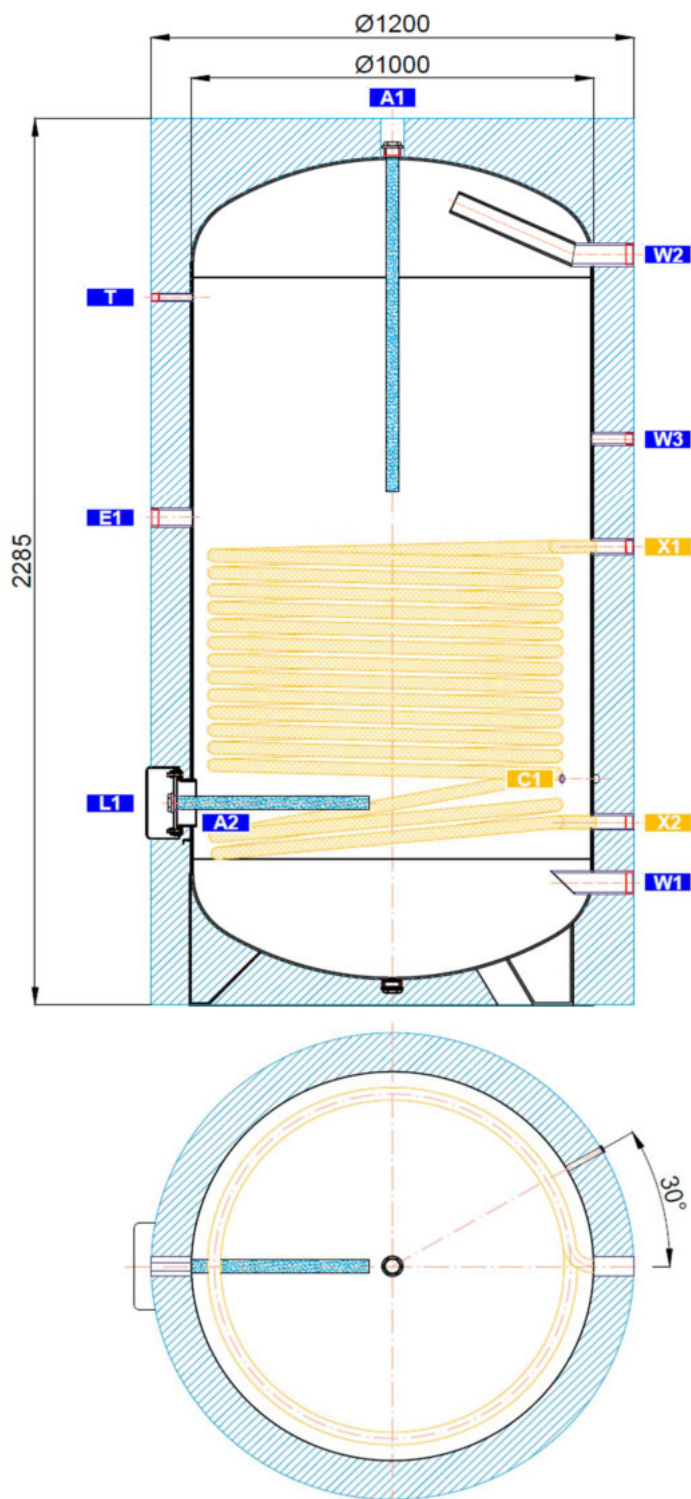
Náhradní díly (magnezievé anody)	
Mg anoda (A1), G 5/4"	objednací kód 3 698
Mg anoda do příruby (A2,3), G 5/4"	objednací kód 448
Mg anoda - řetízková, G 5/4"	objednací kód 13 112

Graf tlakové ztráty výměníku



Rozměrové schéma

Klopná výška 2590 mm.



NÁVARKY

ozn.	připojení	výška [mm]
Příprava teplé vody		
W1	G 2" F	315
W2	G 2" F	1935
W3	G 1" F	1460
Elektrické topné těleso		
E1	G 6/4" F	1255
Regulace a zabezpečení		
C1	G 1/2" F	943
T	G 1/2" F	1825
Solární systém		
X1	G 5/4" F	1180
X2	G 5/4" F	470
Příruba		
L1	8 x M10	520
Magnesiová anoda		
A1	G 5/4" F	2205
A2	G 5/4" F	520

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 10: NÁVRH OTOPNÝCH TĚLES

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

č.m.	název místnosti	teplota	ztráta	otopné těleso	výkon	počet	celkový výkon	rozměry š*v*d	poznámka
101	zádveří	15	80	elektrický vzduchová clona					
102	recepce	20	781	typ 11 PLAN	405	2	810	110x2200x400	svislý plan premium
103	restaurační provoz	20	5207	typ FV 7/28	1569	4	6276	280x70x2400	podlahový konvektor
104	odkládání nádobí	24	322	ztráty jsou pokryty ze sousední místnosti - mytí stolního nádobí					
105	mytí stolního nádobí	24	560	typ 33 PLAN VKM8	899	1	899	330x700x1100	podélný plan
106	sklad potravin	10	-	-	-	-	-	-	-
107	hrubá příprava zeleniny	24	789	typ 33 PLAN VKM8	1170	1	1170	330x900x1200	podélný plan
108	příjem zboží	15	313	typ 11 PLAN VKM8	331	1	331	110x300x1200	podélný plan
109	odpadky	15	115	typ 11 PLAN VKM8	138	1	138	110x300x500	podélný plan
110	kancelář vedení	20	518	typ 11 PLAN VKM8	568	1	568	110x700x1400	podélný plan
111	sprcha zaměstnanců	24	413	KORALUX LINEAR MAX	456	1	456	1810x750	žebřík
112	WC zaměstnanců	15	18	ztráty jsou pokryty ze sousední místnosti - šatny zaměstnanců					
113	šatna zaměstnanců	22	332	typ 11 PLAN	363	1	363	110x2200x400	svislý plan premium
114	chodba	15	0	-	-	-	-	-	-
115	kuchyně + přípravny	24	2613	typ 33 PLAN VKM8	1170	2	2340	330x900x1200	podélný plan
116	chodba	15	0	-	-	-	-	-	-
117	-	-	-	-	-	-	-	-	-
118	chodba	15	0	-	-	-	-	-	-
119	chodba se schodištěm	15	0	-	-	-	-	-	-
120	WC invalidé	15	427	typ 11 PLAN	443	1	443	110x1800x400	svislý plan premium
121	WC muži	15	1395	typ 11 PLAN	718	2	1436	110x2000x600	svislý plan premium
122	chodba	15	176	typ 11 PLAN	405	1	405	110x1600x400	svislý plan premium
123	WC ženy	15	819	typ 11 PLAN	838	1	838	110x2000x700	svislý plan premium
124	skladová komora	15	168	typ 11 PLAN VKM8	193	1	193	110x300x700	podélný plan
125	technická místnost	15	1626	typ 22 RC PLAN VK	1806	1	1806	220x900x1600	podélný plan
126	chodba	15	41	-	-	-	-	-	-
127	sklad prádla	15	0	-	-	-	-	-	-
128	pokoj č. 1 koupelna	24	697	KORALUX LINEAR MAX	456	1	456	1810x750	žebřík
129	pokoj č. 1 chodba	20	23	ztráty jsou pokryty ze sousedních místností v rámci pokoje č. 1					
130	pokoj č. 1 pokoj	20	710	typ 20 PLAN	874	1	874	200x2200x700	svislý plan premium
131	společenská místnost	20	1664	typ FV 7/28	637	3	1911	280x70x1200	podlahový konvektor

č.m.	název místnosti	teplota	ztráta	otopné těleso	výkon	počet	celkový výkon	rozměry š*v*d	poznámka
201	chodba se schodištěm	15	0	-	-	-	-	-	-
202	chodba	15	360	typ 11 PLAN	318	2	636	110x1600x400	svislý plan premium
203	pokoj č. 2 pokoj	20	672	typ 11 PLAN	709	1	709	110x2200x700	svislý plan premium
204	pokoj č. 2 koupelna	24	306	KORALUX LINEAR MAX	362	1	362	1810x600	žebřík
205	pokoj č. 3 pokoj	20	413	typ 11 PLAN	507	1	507	110x2200x500	svislý plan premium
206	pokoj č. 3 koupelna	24	297	KORALUX LINEAR COMFORT	327	1	327	1820x600	žebřík
207	pokoj č. 4 pokoj	20	458	typ 11 PLAN	507	1	507	110x2200x500	svislý plan premium
208	pokoj č. 4 koupelna	24	302	KORALUX LINEAR COMFORT	327	1	327	1820x600	žebřík
209	pokoj č. 5 pokoj	20	450	typ 11 PLAN	507	1	507	110x2200x500	svislý plan premium
210	pokoj č. 5 koupelna	24	299	KORALUX LINEAR COMFORT	327	1	327	1820x600	žebřík
211	pokoj č. 6 pokoj	20	548	typ 11 PLAN	608	1	608	110x2200x600	svislý plan premium
212	pokoj č. 6 koupelna	24	393	KORALUX LINEAR COMFORT	400	1	400	1820x750	žebřík
213	pokoj č. 7 pokoj	20	533	typ 11 PLAN	565	1	565	110x2000x600	svislý plan premium
214	pokoj č. 7 koupelna	24	387	KORALUX LINEAR COMFORT	400	1	400	1820x750	žebřík
215	pokoj č. 8 pokoj	20	315	typ 11 PLAN	376	1	376	110x2000x400	svislý plan premium
216	pokoj č. 8 koupelna	24	293	KORALUX LINEAR COMFORT	327	1	327	1820x600	žebřík
217	pokoj č. 9 pokoj	20	332	typ 11 PLAN	376	1	376	110x2000x400	svislý plan premium
218	pokoj č. 9 koupelna	24	296	KORALUX LINEAR COMFORT	327	1	327	1820x600	žebřík
219	pokoj č. 10 pokoj	20	373	typ 11 PLAN	376	1	376	110x2000x400	svislý plan premium
220	pokoj č. 10 koupelna	24	291	KORALUX LINEAR COMFORT	327	1	327	1820x600	žebřík
221	pokoj č. 11 pokoj	20	626	typ 11 PLAN	658	1	658	110x2000x700	svislý plan premium
222	pokoj č. 11 koupelna	24	326	KORALUX LINEAR COMFORT	327	1	327	1820x600	žebřík
223	sklad prádla	15	0	-	-	-	-	-	-
224	pokoj č. 12 chodba	20	77	yty ze sousedních místností v rámci pokoje č. 12					
225	pokoj č. 12 pokoj	20	641	typ 11 PLAN	658	1	658	110x2000x700	svislý plan premium
226	pokoj č. 12 koupelna	24	213	KORALUX LINEAR COMFORT	253	1	253	1820x450	žebřík
227	pokoj č. 12 pokoj	20	526	typ 11 PLAN	564	1	564	110x2000x600	svislý plan premium
228	pokoj č. 13 chodba	20	193	yty ze sousedních místností v rámci pokoje č. 13					
229	pokoj č. 13 koupelna	24	426	KORALUX LINEAR MAX	456	1	456	1810x750	žebřík
230	pokoj č. 13 pokoj	20	445	typ 11 PLAN	567	1	567	110x2000x600	svislý plan premium
231	pokoj č. 13 pokoj	20	435	typ 11 PLAN	567	1	567	110x2000x600	svislý plan premium

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 11: DIMENZE A REGULACE OTOPNÉ SOUSTAVY

STUDENT:	Bc. PETRA KOZÁKOVÁ
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:	Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Teplotní rozdíl 10K (50/40)

VĚTEV 1

č.ú.	Q (W)	M(kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	z (Pa)	Δp _{RV} (Pa)	R.l+Z+Δp _{RV}	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu												
1	331	28,46	2,4	10x1	51,6	0,16	123	10,6	129	1000	1 252	5 773
2	469	40,33	3,3	12x1	49,4	0,14	162	1,8	17	0	179	4 522
3	1 037	89,17	2,6	15x1	55,0	0,19	145	1,8	32	0	177	4 342
4	1 493	128,37	1,9	18x1	38,7	0,19	73	1,8	31	0	104	4 165
5	1 856	159,59	20,1	18x1	55,8	0,22	1120	4,2	104	0	1 224	4 062
6	2 299	197,68	0,3	18x1	81,2	0,28	24	0,3	11	0	36	2 837
7	3 017	259,42	8,6	22x1	45,0	0,23	385	3,1	82	0	467	2 802
8	4 978	428,03	4,5	22x1	107,5	0,40	486	0,3	24	0	511	2 334
12	5 171	444,63	2,5	22x1	114,8	0,41	282	0,3	25	0	307	1 824
13	6 977	599,91	15,9	28x1,5	67,2	0,37	1070	6,7	447	0	1 516	1 516
Dimenzování větve v návaznosti na úsek 8												
9	405	34,82	0,7	12x1	38,6	0,12	27	9,3	68	225	320	2 431
10	1123	96,56	0,7	15x1	63,2	0,20	44	1,8	37	0	81	2 110
11	1961	168,62	2,5	18x1	61,6	0,24	156	1,8	50	0	206	2 029
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 2												
1	138	11,87	1	10x1	21,6	0,06	22	9,3	19	0	41	5 773
Přednastavení ventilu				5 773	41	Δp	5733	Nastavení ventilu dle diagramu (1)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 3												
1	568	48,84	3,1	12x1	66,8	0,17	209	9,3	135	0	344	4 522
Přednastavení ventilu				4 522	344	Δp	4177	Nastavení ventil dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 4												
1	456	39,21	1,6	12x1	47,1	0,14	75	3,1	29	0	105	4 342
Přednastavení ventilu				4 342	105	Δp	4237	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 5												
1	363	31,21	1,1	12x1	33,1	0,24	36	9,3	263	0	300	4 165
Přednastavení ventilu				4165	300	Δp	3866	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 6												
1	443	38,09	1,9	12x1	28,3	0,14	52	9,3	85	0	137	4 062
Přednastavení ventilu				4062	137	Δp	3925	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 7												
1	718	61,74	2,0	15x1	29,6	0,13	58	9,3	78	0	135	2 837
Přednastavení ventilu				2837	135	Δp	2702	Nastavení ventilu dle diagramu (5)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 10												
1	718	61,74	0,7	15x1	29,6	0,13	21	9,3	78	0	99	2 431
Přednastavení ventilu				2431	99	Δp	2332	Nastavení ventilu dle diagramu (6)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 11												
1	838	72,06	0,8	15x1	38,4	0,15	30	9,3	107	0	137	2 110
Přednastavení ventilu				2110	137	Δp	1974	Nastavení ventilu dle diagramu (7)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 12												
1	193	16,60	0,7	10x1	30,0	0,09	20	9,3	39	0	60	2 334
Přednastavení ventilu				2334	60	Δp	2275	Nastavení ventilu dle diagramu (2)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 13												
1	1809	155,55	0,7	18x1	53,6	0,22	36	13,3	310	0	346	1 824
Přednastavení ventilu				1824	346	Δp	1477	Nastavení ventilu dle diagramu (8)				

Teplotní rozdíl 10K (50/40)
VĚTEV 2 OTOPNÁ TĚLESA KUCHĚN + RESTAURACE

č.ú.	Q (W)	M(kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	z (Pa)	Δp _{RV} (Pa)	R.l+Z+Δp _{RV}	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu												
1	1 170	100,60	3,8	15x1	67,5	0,21	257	14,6	324	2500	3 081	6 887
2	2 340	201,20	7,0	18x1	83,7	0,28	584	0,4	16	0	600	3 806
3	3 239	278,50	2,3	22x1	51,1	0,25	118	0,4	12	0	130	3 206
4	4 409	379,11	3,7	22x1	87,2	0,34	321	0,3	17	0	338	3 076
5	5 978	514,02	4,2	28x1,5	51,4	0,29	216	0,4	17	0	233	2 738
6	7 547	648,93	3,7	28x1,5	77,1	0,37	285	0,3	20	0	306	2 505
7	9 116	783,83	5,4	35x1,5	33,2	0,27	179	1,7	63	0	242	2 200
8	10 685	918,74	5,4	35x1,5	43,8	0,32	237	0,3	15	0	252	1 958
9	11 090	953,57	3,6	35x1,5	46,8	0,33	168	3,9	213	0	382	1 706
10	11 495	988,39	18,9	35x1,5	49,8	0,34	942	6,5	382	0	1 324	1 324
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 2												
1	1170	100,60	1,19	15x1	67,5	0,21	80	12,1	269	0	349	6 887
Přednastavení ventilu				6887		349	Δp	6538	Nastavení ventilu dle diagramu (6)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 3												
1	899	77,30	1,19	15x1	43,3	0,13	52	12,2	107	0	159	3 806
Přednastavení ventilu				3806		159	Δp	3648	Nastavení ventilu dle diagramu (6)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 4												
1	1170	100,60	5,33	15x1	67,5	0,21	360	12,2	271	0	631	3 206
Přednastavení ventilu				3206		631	Δp	2576	Nastavení ventilu dle diagramu (7)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 5												
1	1569	134,91	0,57	18x1	42,2	0,19	24	14,2	248	0	272	3 076
Přednastavení ventilu				3076		272	Δp	2804	Nastavení ventilu dle diagramu (N)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 6												
1	1569	134,91	0,57	18x1	42,2	0,19	24	14,2	248	0	272	2 738
Přednastavení ventilu				2738		272	Δp	2466	Nastavení ventilu dle diagramu (N)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 7												
1	1569	134,91	0,57	18x1	42,2	0,19	24	14,2	248	0	272	2 505
Přednastavení ventilu				2505		272	Δp	2234	Nastavení ventilu dle diagramu (N)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 8												
1	1569	134,91	0,57	18x1	42,2	0,19	24	14,2	248	0	272	2 200
Přednastavení ventilu				2200		272	Δp	1928	Nastavení ventilu dle diagramu (N)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 9												
1	405	34,82	0,93	12x1	37,9	0,12	35	8,3	62	0	97	1 958
Přednastavení ventilu				1958		97	Δp	1860	Nastavení ventilu dle diagramu (4)			
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 10												
1	405	34,82	0,93	12x1	37,9	0,12	35	8,3	62	0	97	1 706
Přednastavení ventilu				1706		97	Δp	1608	Nastavení ventilu dle diagramu (4)			

Teplotní rozdíl 10K (50/40)

VĚTEV 3 OTOPNÁ TĚLESA POKOJE JIH

Č.ú.	Q (W)	M(kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	z (Pa)	Δp _{RV} (Pa)	R.l+Z+Δp _{RV}	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu												
1	565	48,58	6,6	12x1	65,5	0,17	431	9,80	142	1000	1 573	4 772
2	941	80,91	3,5	15x1	46,8	0,17	162	0,40	6	0	168	3 200
3	1 317	113,24	6,4	15x1	81,8	0,24	525	0,30	8	0	534	3 032
4	1 693	145,57	3,5	18x1	55,0	0,21	190	0,40	9	0	199	2 498
5	2 351	202,15	5,5	18x1	88,6	0,28	491	0,30	12	0	503	2 300
6	3 009	258,73	7,2	18x1	132,9	0,36	952	12,90	844	0	1 796	1 796
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 2												
1	376	32,33	0,75	10x1	55,6	0,18	42	9,3	141	0	183	4 772
Přednastavení ventilu				4 772	183	Δp	4589	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 3												
1	376	32,33	0,75	10x1	55,6	0,18	42	9,3	141	0	183	3 200
Přednastavení ventilu				3 200	183	Δp	3017	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 4												
1	376	32,33	0,75	10x1	55,6	0,18	42	9,3	141	0	183	3 032
Přednastavení ventilu				3 032	183	Δp	2849	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 5												
1	658	56,58	0,75	12x1	81,1	0,20	61	9,3	175	0	236	2 498
Přednastavení ventilu				2498	236	Δp	2262	Nastavení ventilu dle diagramu (5)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 6												
1	658	56,58	0,75	12x1	81,1	0,20	61	9,3	175	0	236	2 300
Přednastavení ventilu				2300	236	Δp	2063	Nastavení ventilu dle diagramu (6)				

Teplotní rozdíl 10K (50/40)

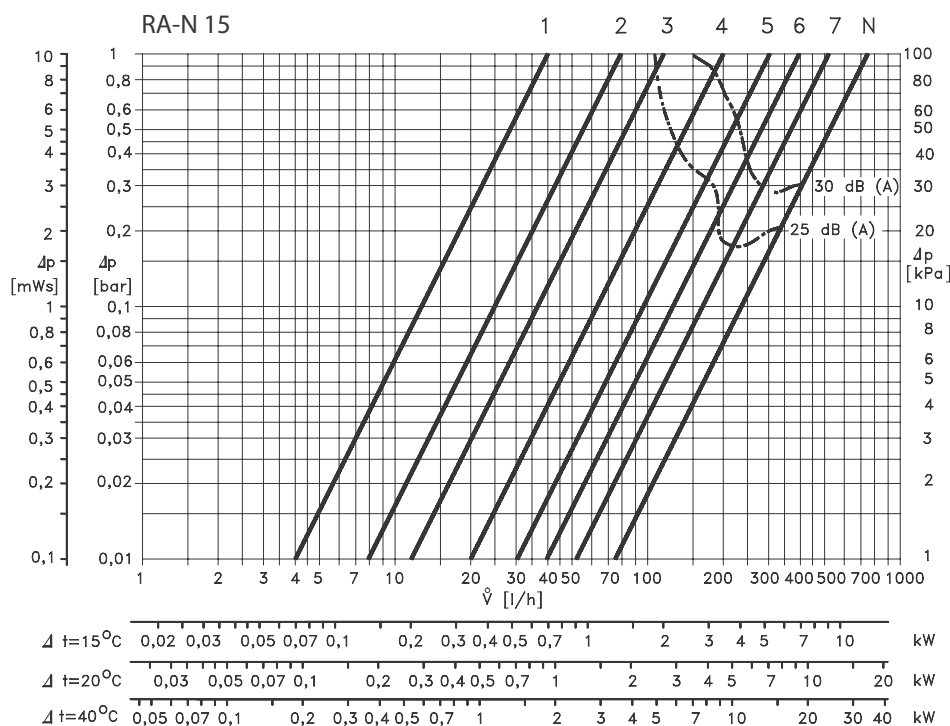
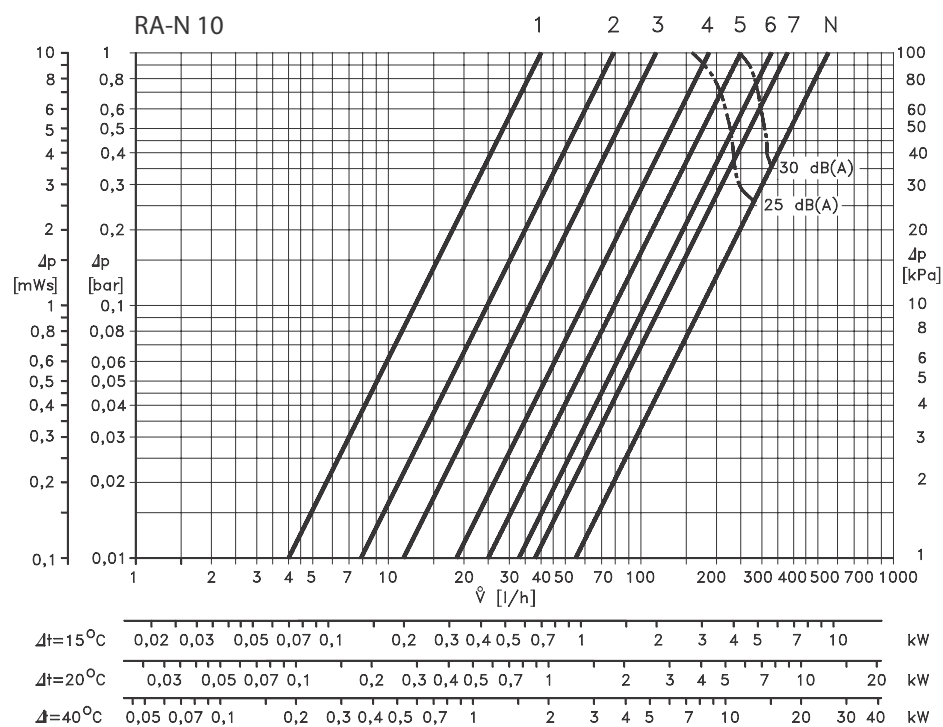
VĚTEV 4 OTOPNÁ TĚLESA POKOJE SEVER-ZÁPAD

č.ú.	Q (W)	M(kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.I (Pa)	Σξ (-)	z (Pa)	Δp _{RV} (Pa)	R.I+Z+Δp _{RV}	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu												
1	608	52,28	6,6	12x1	75,2	0,18	494	9,30	158	1000	1 651	6 553
2	1 115	95,87	1,5	15x1	62,0	0,20	93	0,40	8	0	101	4 901
3	1 433	123,22	1,8	18x1	36,0	0,17	63	0,40	6	0	69	4 800
4	1 940	166,81	6,6	18x1	60,0	0,23	398	0,40	11	0	408	4 731
5	2 447	210,40	1,5	22x1	41,9	0,19	63	0,40	7	0	70	4 323
6	2 765	237,75	1,7	22x1	63,3	0,23	105	0,40	10	0	115	4 253
7	3 474	298,71	17,3	22x1	78,1	0,28	1349	2,20	86	0	1 435	4 138
8	4 041	347,46	6,1	22x1	75,0	0,31	455	0,40	19	0	474	2 703
9	4 608	396,22	5,3	22x1	114,5	0,37	611	0,40	27	0	638	2 229
10	5 172	444,71	0,6	28x1,5	40,0	0,25	23,2	0,40	13	0	36	1 591
15	7 957	684,18	2,0	28x1,5	177,4	0,43	354,856	12,90	1 200	0	1 555	1 555
Dimenzování větve v návaznosti na úsek 10												
11	637	54,77	4,9	12x1	82,7	0,19	408	14,2	267	1000	1676	4 493
12	1274	109,54	3,8	15x1	78,2	0,23	294	3,1	82	0	376	2 817
13	1911	164,32	9,2	18x1	59,0	0,23	539	1,8	47	0	586	2 441
14	2785	239,47	4,9	22x1	39,3	0,21	193	3,1	70	0	264	1 855
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 2												
1	507	43,59	0,75	12x1	55,3	0,15	41	9,3	109	0	151	6 553
Přednastavení ventilu				6 553	151	Δp	6402	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 3												
1	318	27,34	6,075	10x1	50,0	0,15	304	25,3	298	0	601	4 901
Přednastavení ventilu				4 901	601	Δp	4300	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 4												
1	507	43,59	0,75	12x1	55,3	0,15	41	9,3	109	0	151	4 800
Přednastavení ventilu				4 800	151	Δp	4649	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 5												
1	507	43,59	0,75	12x1	55,3	0,15	41	9,3	109	0	151	4 731
Přednastavení ventilu				4731	151	Δp	4580	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 6												
1	318	27,34	6,075	10x1	50,0	0,15	304	11,9	140	0	444	4 323
Přednastavení ventilu				4323	444	Δp	3879	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 7												
1	709	60,96	0,75	15x1	29,5	0,13	22	9,3	77	0	99	4 253
Přednastavení ventilu				4 253	99	Δp	4154	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 8												
1	567	48,75	0,75	12x1	65,5	0,17	49	9,3	135	0	184	4 138
Přednastavení ventilu				4 138	184	Δp	3954	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 9												
1	567	48,75	0,75	12x1	65,5	0,17	49	9,3	135	0	184	2 703
Přednastavení ventilu				2 703	184	Δp	2519	Nastavení ventilu dle diagramu (5)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 10												
1	564	48,50	0,75	12x1	65,5	0,17	49	9,3	135	0	184	2 229
Přednastavení ventilu				2229	184	Δp	2045	Nastavení ventilu dle diagramu (5)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 12												
1	637	54,77	0,1	12x1	82,7	0,19	8	14,2	267	0	276	4 493
Přednastavení ventilu				4493	276	Δp	4217	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 13												
1	637	54,77	0,1	12x1	82,7	0,19	8	14,2	267	0	276	2 817
Přednastavení ventilu				2817	276	Δp	2541	Nastavení ventilu dle diagramu (5)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 14												
1	874	75,15	0,4	15x1	41,3	0,16	17	9,3	116	0	133	2 441
Přednastavení ventilu				2441	133	Δp	2308	Nastavení ventilu dle diagramu (6)				

Teplotní rozdíl 10K (50/40)
VĚTEV 5 OTOPNÁ TĚLESA KOUPELNY

č.ú.	Q (W)	M(kg/h)	l (m)	DN Dxt	R (Pa/m)	w (m/s)	R.l (Pa)	Σξ (-)	z (Pa)	Δp _{RV} (Pa)	R.l+Z+Δp _{RV}	ΔpDIS (Pa)
Dimenzování základního okruhu												
1	400	34,39	3,9	12x1	37,8	0,12	149	4,40	32	1000	1 181	4 567
2	800	68,79	5,7	15x1	35,5	0,15	200	1,80	19	0	219	3 386
3	1 127	96,90	0,6	15x1	63,6	0,20	40	0,30	6	0	46	3 167
4	1 454	125,02	3,0	15x1	98,6	0,26	291	0,30	10	0	301	3 120
5	1 781	153,14	0,6	18x1	52,3	0,22	33	1,80	43	0	76	2 820
6	2 108	181,26	5,7	18x1	69,5	0,26	394	0,30	10	0	404	2 744
7	2 435	209,37	0,6	18x1	89,6	0,30	56	0,30	13	0	70	2 340
8	2 762	237,49	3,0	18x1	111,2	0,33	328	0,30	16	0	344	2 270
9	3 089	265,61	0,6	22x1	47,1	0,25	30	1,80	56	0	85	1 926
10	3 451	296,73	8,0	22x1	56,9	0,28	454	1,30	49	0	502	1 840
11	3 907	335,94	4,5	22x1	70,7	0,30	315	0,30	14	0	329	1 338
12	4 160	357,70	1,4	22x1	78,7	0,33	113	0,30	17	0	129	1 009
13	4 616	396,90	6,8	22x1	94,5	0,37	638	3,60	242	0	880	880
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 2												
1	400	34,39	3,1	12x1	37,8	0,12	118	3,1	23	0	140	4 567
Přednastavení ventilu				4 567	140	Δp	4426	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 3												
1	327	28,12	3,1	12x1	20,9	0,10	65	3,2	17	0	82	3 386
Přednastavení ventilu				3 386	82	Δp	3304	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 4												
1	327	28,12	3,1	12x1	20,9	0,10	65	3,2	17	0	82	3 167
Přednastavení ventilu				3 167	82	Δp	3085	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 5												
1	327	28,12	3,1	12x1	20,9	0,10	65	3,2	17	0	82	3 120
Přednastavení ventilu				3120	82	Δp	3039	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 6												
1	327	28,12	3,1	12x1	20,9	0,10	65	3,3	17	0	82	2 820
Přednastavení ventilu				2820	82	Δp	2737	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 7												
1	327	28,12	3,1	12x1	20,9	0,10	65	3,3	17	0	82	2 744
Přednastavení ventilu				2744	82	Δp	2662	Nastavení ventilu dle diagramu (3)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 8												
1	327	28,12	3,1	12x1	20,9	0,10	65	3,3	17	0	82	2 340
Přednastavení ventilu				2 340	82	Δp	2258	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 9												
1	327	28,12	3,1	12x1	20,9	0,10	65	3,4	18	0	83	2 270
Přednastavení ventilu				2 270	83	Δp	2187	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 10												
1	362	31,13	3,1	10x1	56,5	0,17	176	3,4	50	0	226	1 926
Přednastavení ventilu				1 926	226	Δp	1700	Nastavení ventilu dle diagramu (4)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 11												
1	456	39,21	3,1	12x1	47,1	0,14	147	3,4	32	0	179	1 840
Přednastavení ventilu				1840	179	Δp	1662	Nastavení ventilu dle diagramu (5)				
Dimenzování úseku k otopnému tělesu 12												
1	456	39,21	8,0	12x1	47,1	0,14	377	5,7	54	0	431	1 009
Přednastavení ventilu				1009	431	Δp	579	Nastavení ventilu dle diagramu (5)				

Kapacity



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 12: NÁVRH IZOLACE POTRUBÍ

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Verze programu: 3.06

Čas/datum: 15:23 17.11 2018

Držitel licence: Petra Kozáková, VŠB - TUO

Projekt: diplomová práce

Název zařízení:

Zodpovědná osoba:

Název souboru:



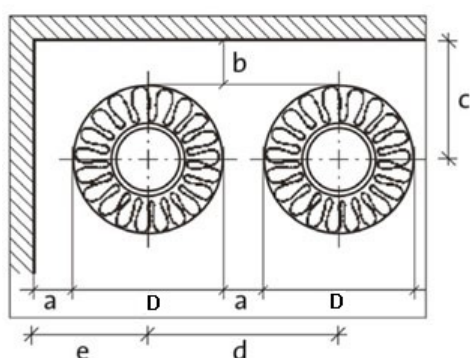
Výpočet tepelné ztráty	Výsledky
Povrchová teplota izolace	24.1 °C
Tepelná ztráta	3.9 W/m
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	0.13 W/mK
Tepelná vodivost izolace	0.039 W/mK
Souč. přestupu tepla vně	6.1 W/m2K
Celková tepelná ztráta	4 W
Tepelná ztráta bez izolace (emisivita = 0.50)	11.9 W/m
Celková tepelná ztráta bez izolace	12 W
Energetická úspora po zaizolování	67 %
Nutné množství izolace	0.16 m2

$U = 0.13 < 0.15 \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavku vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Pro více informací o součiniteli prostupu tepla U požadovaného vyhláškou klikněte zde.

Výpočet tepelné ztráty	Vstupní hodnoty
Typ	Potrubí
Průměr potrubí	10.0 mm
Délka potrubí	1.00 m
Kalkulační kritérium	Daná tloušťka izolace
Tloušťka izolace - vrstva 1	20.0 mm
Izolační produkt - vrstva 1	Orstech DP 80 (EN ISO 13787-deklarované hodnoty) (Isover)
Vnější povrchová úprava	Hliník, stucco-design
Emisivita povrchu	0.40
Teplota média	50.0 °C
Okolní teplota	20.0 °C
Prostředí	Vnitřní (přirozené proudění)
Neizolované potrubní závěsy	Ne

Doporučené odstupové vzdálenosti



- a: 50 mm
- b: 50 mm
- c: 75 mm
- d: 100 mm
- e: 75 mm
- D: 50 mm

Verze programu: 3.06

Čas/datum: 15:22 17.11 2018

Držitel licence: Petra Kozáková, VŠB - TUO

Projekt: diplomová práce

Název zařízení:

Zodpovědná osoba:

Název souboru:

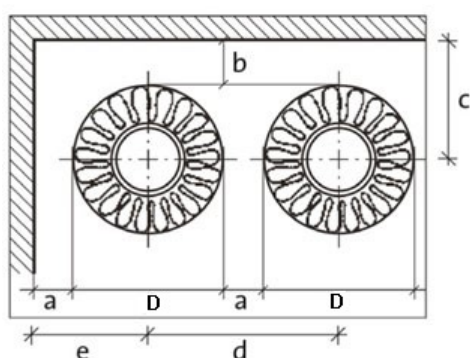


Výpočet tepelné ztráty	Výsledky
Povrchová teplota izolace	23.0 °C
Tepelná ztráta	3.7 W/m
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	0.12 W/mK
Tepelná vodivost izolace	0.038 W/mK
Souč. přestupu tepla vně	5.5 W/m2K
Celková tepelná ztráta	4 W
Tepelná ztráta bez izolace (emisivita = 0.50)	13.8 W/m
Celková tepelná ztráta bez izolace	14 W
Energetická úspora po zaizolování	73 %
Nutné množství izolace	0.23 m2

U = 0.12 < 0.15 => VYHOVUJE požadavku vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Pro více informací o součiniteli prostupu tepla U požadovaného vyhláškou klikněte [zde](#).

Výpočet tepelné ztráty	Vstupní hodnoty
Typ	Potrubí
Průměr potrubí	12.0 mm
Délka potrubí	1.00 m
Kalkulační kritérium	Daná tloušťka izolace
Tloušťka izolace - vrstva 1	30.0 mm
Izolační produkt - vrstva 1	Orstech DP 80 (EN ISO 13787-deklarované hodnoty) (Isover)
Vnější povrchová úprava	Hliník, stucco-design
Emisivita povrchu	0.40
Teplota média	50.0 °C
Okolní teplota	20.0 °C
Prostředí	Vnitřní (přirozené proudění)
Neizolované potrubní závěsy	Ne

Doporučené odstupové vzdálenosti


- a: 50 mm
- b: 50 mm
- c: 86 mm
- d: 122 mm
- e: 86 mm
- D: 72 mm

Verze programu: 3.06

Čas/datum: 15:22 17.11 2018

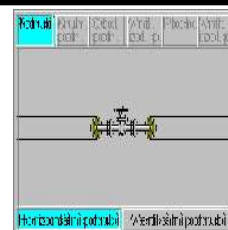
Držitel licence: Petra Kozáková, VŠB - TUO

Projekt: diplomová práce

Název zařízení:

Zodpovědná osoba:

Název souboru:

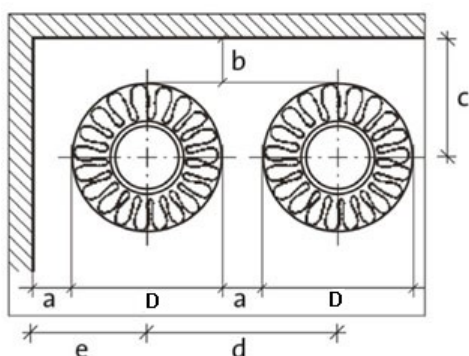


Výpočet tepelné ztráty	Výsledky
Povrchová teplota izolace	23.1 °C
Tepelná ztráta	4.0 W/m
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	0.13 W/mK
Tepelná vodivost izolace	0.039 W/mK
Souč. přestupu tepla vně	5.5 W/m2K
Celková tepelná ztráta	4 W
Tepelná ztráta bez izolace (emisivita = 0.50)	16.5 W/m
Celková tepelná ztráta bez izolace	17 W
Energetická úspora po zaizolování	76 %
Nutné množství izolace	0.24 m2

U = 0.13 < 0.15 => VYHOVUJE požadavku vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Pro více informací o součiniteli prostupu tepla U požadovaného vyhláškou klikněte [zde](#).

Výpočet tepelné ztráty	Vstupní hodnoty
Typ	Potrubí
Průměr potrubí	15.0 mm
Délka potrubí	1.00 m
Kalkulační kritérium	Daná tloušťka izolace
Tloušťka izolace - vrstva 1	30.0 mm
Izolační produkt - vrstva 1	Orstech DP 80 (EN ISO 13787-deklarované hodnoty) (Isover)
Vnější povrchová úprava	Hliník, stucco-design
Emisivita povrchu	0.40
Teplota média	50.0 °C
Okolní teplota	20.0 °C
Prostředí	Vnitřní (přirozené proudění)
Neizolované potrubní závěsy	Ne

Doporučené odstupové vzdálenosti


- a: 50 mm
- b: 50 mm
- c: 87 mm
- d: 125 mm
- e: 87 mm
- D: 75 mm

Verze programu: 3.06

Čas/datum: 15:22 17.11 2018

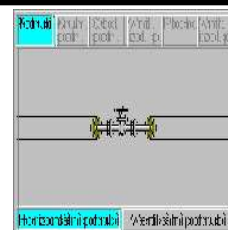
Držitel licence: Petra Kozáková, VŠB - TUO

Projekt: diplomová práce

Název zařízení:

Zodpovědná osoba:

Název souboru:



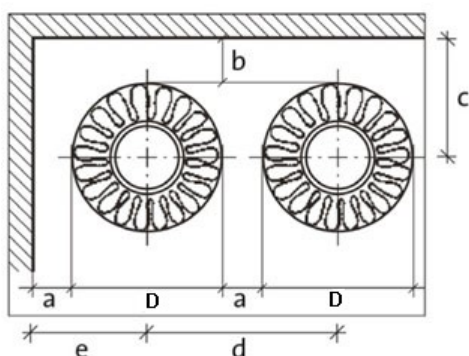
Výpočet tepelné ztráty	Výsledky
Povrchová teplota izolace	23.2 °C
Tepelná ztráta	4.4 W/m
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	0.15 W/mK
Tepelná vodivost izolace	0.039 W/mK
Souč. přestupu tepla vně	5.5 W/m2K
Celková tepelná ztráta	4 W
Tepelná ztráta bez izolace (emisivita = 0.50)	19.2 W/m
Celková tepelná ztráta bez izolace	19 W
Energetická úspora po zaizolování	77 %
Nutné množství izolace	0.25 m2

$U = 0.15 < 0.15 \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavku vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Pro více informací o součiniteli prostupu tepla U požadovaného vyhláškou klikněte zde.

Výpočet tepelné ztráty	Vstupní hodnoty
Typ	Potrubí
Průměr potrubí	18.0 mm
Délka potrubí	1.00 m
Kalkulační kritérium	Daná tloušťka izolace
Tloušťka izolace - vrstva 1	30.0 mm
Izolační produkt - vrstva 1	Orstech DP 80 (EN ISO 13787-deklarované hodnoty) (Isover)
Vnější povrchová úprava	Hliník, stucco-design
Emisivita povrchu	0.40
Teplota média	50.0 °C
Okolní teplota	20.0 °C
Prostředí	Vnitřní (přirozené proudění)
Neizolované potrubní závěsy	Ne

Doporučené odstupové vzdálenosti



- a: 50 mm
- b: 50 mm
- c: 89 mm
- d: 128 mm
- e: 89 mm
- D: 78 mm

Verze programu: 3.06

Čas/datum: 15:22 17.11 2018

Držitel licence: Petra Kozáková, VŠB - TUO

Projekt: diplomová práce

Název zařízení:

Zodpovědná osoba:

Název souboru:

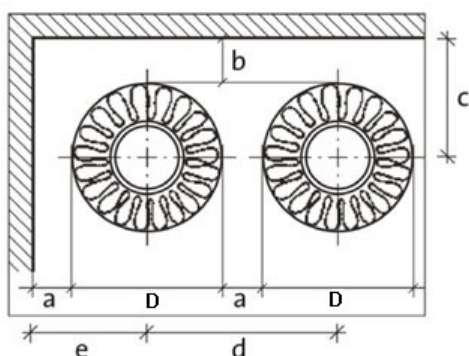


Výpočet tepelné ztráty	Výsledky
Povrchová teplota izolace	22.6 °C
Tepelná ztráta	4.3 W/m
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	0.14 W/mK
Tepelná vodivost izolace	0.038 W/mK
Souč. přestupu tepla vně	5.1 W/m2K
Celková tepelná ztráta	4 W
Tepelná ztráta bez izolace (emisivita = 0.50)	22.6 W/m
Celková tepelná ztráta bez izolace	23 W
Energetická úspora po zaizolování	81 %
Nutné množství izolace	0.32 m2

U = 0.14 < 0.18 => VYHOVUJE požadavku vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Pro více informací o součiniteli prostupu tepla U požadovaného vyhláškou klikněte [zde](#).

Výpočet tepelné ztráty	Vstupní hodnoty
Typ	Potrubí
Průměr potrubí	22.0 mm
Délka potrubí	1.00 m
Kalkulační kritérium	Daná tloušťka izolace
Tloušťka izolace - vrstva 1	40.0 mm
Izolační produkt - vrstva 1	Orstech DP 80 (EN ISO 13787-deklarované hodnoty) (Isover)
Vnější povrchová úprava	Hliník, stucco-design
Emisivita povrchu	0.40
Teplota média	50.0 °C
Okolní teplota	20.0 °C
Prostředí	Vnitřní (přirozené proudění)
Neizolované potrubní závěsy	Ne

Doporučené odstupové vzdálenosti


- a: 50 mm
- b: 50 mm
- c: 101 mm
- d: 152 mm
- e: 101 mm
- D: 102 mm

Verze programu: 3.06

Čas/datum: 15:21 17.11.2018

Držitel licence: Petra Kozáková, VŠB - TUO

Projekt: diplomová práce

Název zařízení:

Zodpovědná osoba:

Název souboru:



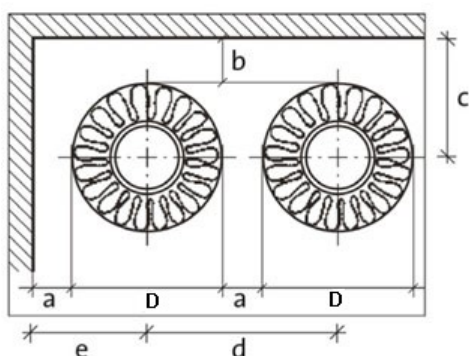
Výpočet tepelné ztráty	Výsledky
Povrchová teplota izolace	22.8 °C
Tepelná ztráta	4.9 W/m
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	0.16 W/mK
Tepelná vodivost izolace	0.038 W/mK
Souč. přestupu tepla vně	5.1 W/m2K
Celková tepelná ztráta	5 W
Tepelná ztráta bez izolace (emisivita = 0.50)	27.6 W/m
Celková tepelná ztráta bez izolace	28 W
Energetická úspora po zaizolování	82 %
Nutné množství izolace	0.34 m2

$U = 0.16 < 0.18 \Rightarrow$ VYHOVUJE požadavku vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Pro více informací o součiniteli prostupu tepla U požadovaného vyhláškou klikněte zde.

Výpočet tepelné ztráty	Vstupní hodnoty
Typ	Potrubí
Průměr potrubí	28.0 mm
Délka potrubí	1.00 m
Kalkulační kritérium	Daná tloušťka izolace
Tloušťka izolace - vrstva 1	40.0 mm
Izolační produkt - vrstva 1	Orstech DP 80 (EN ISO 13787-deklarované hodnoty) (Isover)
Vnější povrchová úprava	Hliník, stucco-design
Emisivita povrchu	0.40
Teplota média	50.0 °C
Okolní teplota	20.0 °C
Prostředí	Vnitřní (přirozené proudění)
Neizolované potrubní závěsy	Ne

Doporučené odstupové vzdálenosti



- a: 50 mm
- b: 50 mm
- c: 104 mm
- d: 158 mm
- e: 104 mm
- D: 108 mm

Verze programu: 3.06

Čas/datum: 15:19 17.11 2018

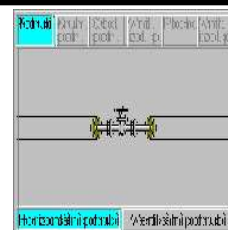
Držitel licence: Petra Kozáková, VŠB - TUO

Projekt: diplomová práce

Název zařízení:

Zodpovědná osoba:

Název souboru:

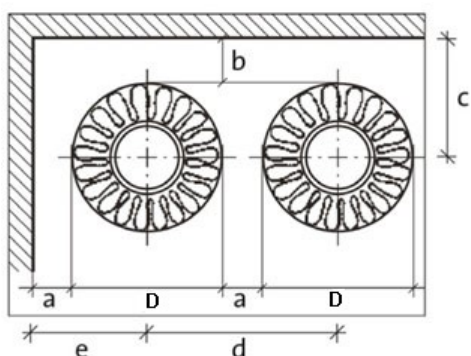


Výpočet tepelné ztráty	Výsledky
Povrchová teplota izolace	22.4 °C
Tepelná ztráta	4.9 W/m
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	0.16 W/mK
Tepelná vodivost izolace	0.038 W/mK
Souč. přestupu tepla vně	4.9 W/m2K
Celková tepelná ztráta	5 W
Tepelná ztráta bez izolace (emisivita = 0.50)	33.3 W/m
Celková tepelná ztráta bez izolace	33 W
Energetická úspora po zaizolování	85 %
Nutné množství izolace	0.42 m2

U = 0.16 < 0.18 => VYHOVUJE požadavku vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Pro více informací o součiniteli prostupu tepla U požadovaného vyhláškou klikněte zde.

Výpočet tepelné ztráty	Vstupní hodnoty
Typ	Potrubí
Průměr potrubí	35.0 mm
Délka potrubí	1.00 m
Kalkulační kritérium	Daná tloušťka izolace
Tloušťka izolace - vrstva 1	50.0 mm
Izolační produkt - vrstva 1	Orstech DP 80 (EN ISO 13787-deklarované hodnoty) (Isover)
Vnější povrchová úprava	Hliník, stucco-design
Emisivita povrchu	0.40
Teplota média	50.0 °C
Okolní teplota	20.0 °C
Prostředí	Vnitřní (přirozené proudění)
Neizolované potrubní závěsy	Ne

Doporučené odstupové vzdálenosti


- a: 50 mm
- b: 50 mm
- c: 117 mm
- d: 185 mm
- e: 117 mm
- D: 135 mm

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 13: TECHNICKÉ ÚDAJE ZDROJE TEPLA

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

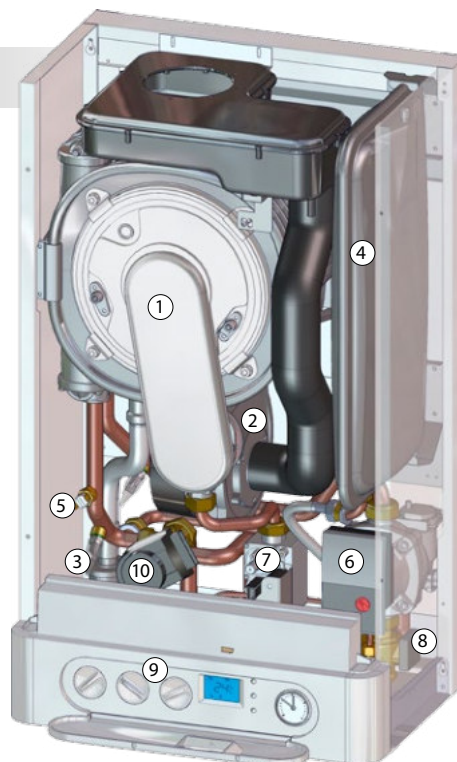
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018



SESTAVA KOTLE

- 1 - Kondenzační komora
- 2 - Ventilátor
- 3 - Teplotní sonda topení
- 4 - Expanzní nádoba topení
- 5 - Tlakový spínač
- 6 - Energeticky úsporné čerpadlo
- 7 - Plynový ventil
- 8 - Průtokový spínač
- 9 - Ovládací panel
- 10 - Trojcestný ventil



Vestavěný
trojcestný ventil

Technické údaje	Jedn.	THERM 28 KDZ.A
Jmenovitý tepelný příkon	kW	26,4
Min. – max. tepelný výkon na vytápění	kW	6,6 – 28,0
Spotřeba plynu - zemní plyn	m ³ /h	0,68 – 2,85
Spotřeba plynu - propan	m ³ /h	0,24 – 0,93
Min. – max. tlak topného systému	bar	0,8 – 3,0
Max. výstupní teplota topné vody	°C	80
Účinnost kotle	%	98 – 106
Objem expanzomatu	l	7
Jmenovité napájecí napětí / frekvence	V/Hz	230/50 ~
Pomocná el. energie při jmen. tepel. příkonu	W	66,1
Stupeň krytí el. částí	-	IP 41 (D)
Průměr kouřovodu	mm	60/100, 80/125, 2x 80
Rozměry: výška/šířka/hloubka	mm	800/430/325
Hmotnost kotle	kg	46
Třída sezonní energetické účinnosti vytápění	-	A
Objednací číslo	-	1032.7
Doporučená cena bez DPH	Kč	38 900

KOTEL	Čas ohřevu vody v zásobníku od 10 do 60 °C v minutách					
	OKH 100 NTR/HV	OKH 125 NTR/HV	OKC 100 NTR	OKC 125 NTR	OKC 160 NTR	OKC 200 NTR
THERM 28 KDZ.A	14	17	14	17	22	28

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 14: NÁVRH POJIŠŤOVACÍHO ZAŘÍZENÍ

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Návrh pojistného ventilu pro kotle vychází z ČSN 06 0830 – Technické soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení ^[22]. Pojistný ventil je v soustavě instalován jako ochrana proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku. Při překročení dovoleného tlaku se pojistný ventil otevře a přebytečný tlak se i s částí vody vypustí – tím se sníží tlak a ventil se opět uzavře. Vypuštěná voda se musí do soustavy zpětně doplnit.

Pojistné zařízení je připojeno ke zdroji neuzavíratelně pojistným potrubím. Na tomto potrubí je dále rovněž osazen teploměr a tlakoměr.

Pro správný návrh pojistného ventilu musíme určit správně typ zdroje, které se dělí do skupin podle typu látky, která by ze zdroje odcházela přes pojistné zařízení:

- Skupina A – výměník tepla
 - Teplotní interval $T_1 < 100$ voda / voda
 - Teplotní interval $100 < T_1 < t_{2x}$ voda / směr
 - Teplotní interval $100 \leq t_{2x} \leq T_1$ pára / pára
- Skupina B – kotle

kde

T_1 výpočtová teplota ohřívací vody na vstupu

t_{2x} teplota ohřívání vody na mezi odparu při přetlaku p_{tot}

Průřez sedla pojistného ventilu [mm²]

$$A_o = \frac{Q_p}{(\alpha_v \cdot K)}$$

kde

α_v výtokový součinitel pojistného ventilu [-], je uváděn výrobcem ve výrobní dokumentaci

K konstanta závislá na stavu syté vodní páry při přetlaku p_{ot} [kW/mm²]

p [kPa]	K [kW/mm ²]
180	0,91
200	0,97
250	1,12
300	1,26
350	1,41

Tabulka č. 10 – Vyčíslení konstanty K v závislosti stavu syté vodní páry v přetlaku ^[23]

Ideální průměr sedla pojistného ventilu [mm]

$$d_i = 2 \cdot \left(\frac{A_0}{\pi} \right)^{0,5}$$

Průměr sedla skutečného pojistného ventilu [mm]

$$d_0 = a \cdot d_i$$

kde

a součinitel zvětšení sedla [-]

Výtokový součinitel α_v	0,08	0,1	0,14	0,2	0,28	0,4	0,56	0,8
Součinitel zvětšení sedla a	3,54	3,16	2,67	2,24	1,89	1,58	1,34	1,12

Tabulka č. 11 – Vyčíslení součinitele a v závislosti na výtokovém součiniteli ventilu [23]

Profil pojistného potrubí [mm]

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot Q_p^{0,5}$$

Vzoreček je uváděn pro potrubí odvádějící páru nebo směs.

Pro návrh pojistného ventilu byl použit jednoduchý výpočtový program ze stránek www.tzb-info.cz [17]

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotní interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
<input type="radio"/> výměník tepla	A1	$T_1 < 100$	voda	voda
<input checked="" type="radio"/> kotel	A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	směs
	A3	$100 \leq t_{2x} \leq T_1$	pára	pára
	<input checked="" type="radio"/> B		pára	pára

T_1 - výpočtová teplota ohřevací vody na vstupu

t_{2x} - teplota ohřevané vody na mezi odparu při přetlaku p_{ot}

Výpočtové parametry pojistných ventilů: GIACOMINI						
jmenovitá světlost DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
nejmenší průtočný průřez S_o [mm ²]	201	314	452	754		
výtokový součinitel α_w [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		

Poznámka: Přednastavené hodnoty průtočného průřezu a výtokového součinitele můžete změnit a výpočet se provede znovu pro Vámi zadané hodnoty.

$p_{ot} = 250$ kPa ... otevírací přetlak pojistného ventilu
 $Q_n = 56$ kW ... jmenovitý výkon zdroje tepla
 $S_o = 175$ mm² ... vypočtený minimální průřez sedla pojistného ventilu
1/2" ... navržený pojistný ventil
 $S_o = 201$ mm² ... skutečný průřez sedla navrženého pojistného ventilu
 $d_1 = 25$ mm ... minimální vnitřní průměr vstupního pojistného potrubí
 $d_2 = 25$ mm ... minimální vnitřní průměr výstupního pojistného potrubí

Poznámka: Na vypočtený vnitřní průměr pojistného potrubí se v případě napojení pohlíží pouze orientačně. Dimenze potrubí musí vyhovovat podmínce, aby tlaková ztráta pojistného potrubí před pojistným ventilem nepřesáhla hodnotu 0,03 p_{ot} a celková ztráta pojistného potrubí nepřesáhla hodnotu 0,10 p_{ot} .

CE 1115

R140
R140M

Popis

Pojistné ventily Giacomini R140/R140M slouží jako bezpečnostní zařízení bránící překročení přetlaku tlakových nádob v topných systémech, v sanitárních systémech teplé i studené vody. Ventily vyhovují směrnici 97/23/ES (Směrnice PED).

Funkce

Pojistné ventily se používají v uzavřených topných systémech s expanzní nádobou, aby bylo zajištěno, že přetlak kapaliny uvnitř topného systému nepřekročí limity požadované projektem. Pokud síla vyvolaná přetlakem bude větší než síla pružiny působící na membránu, zvedne se membrána a začne se odpouštět přebytečná kapalina až do doby než se síly opět vyrovnají a dojde k uzavření membrány v rámci povolené tolerance. Pojistné ventily mohou být rovněž použity pro přívod studené vody sanitárních systémů. Pojistné ventily jsou dodávány kalibrované a není možné měnit hodnotu nastavení.

Verze a kódy

Typ	Kód	Přípojovací rozměr	Otevírací přetlak [bar]
R140	R140Y002	1/2"F x 1/2"F	2,5
R140	R140Y003		3
R140	R140Y005		3,5
R140	R140Y006		4
R140	R140Y009		6
R140	R140Y020	3/4"F x 3/4"F	2
R140	R140Y022		2,5
R140	R140Y023		3
R140	R140Y025		3,5
R140	R140Y026		4
R140	R140Y029	1"F x 1"F	6
R140	R140Y040		2
R140	R140Y042		2,5
R140	R140Y043		3
R140	R140Y045		3,5
R140	R140Y046	1 1/4"F x 1 1/4"F	4
R140	R140Y049		6
R140	R140Y062		2,5
R140	R140Y063		3
R140	R140Y065		3,5
R140	R140Y066		4
R140	R140Y069		6
R140M	R140M+Y003	1/2"M x 1/2"F	3

Technická data

- Medium: teplá a studená voda, vzduch
- Provozní teplota: 5÷110 °C
- Jmenovitý tlak: 10 bar
- Max. otevírací přetlak 20%
- Min. uzavírací difference 20%
- Kategorie PED: IV

Materiály

- Těleso ventilu z mosazi (EN 12165 CW617N)
- Membrána z EPDM
- Zajišťovací kroužek z IXEF
- Vodicí kroužek membrány z IXEF
- Pružina z oceli
- Opěrná matice pružiny a čep ručního ovládání z IXEF
- Ovládací kolečko z polyamidu PA66

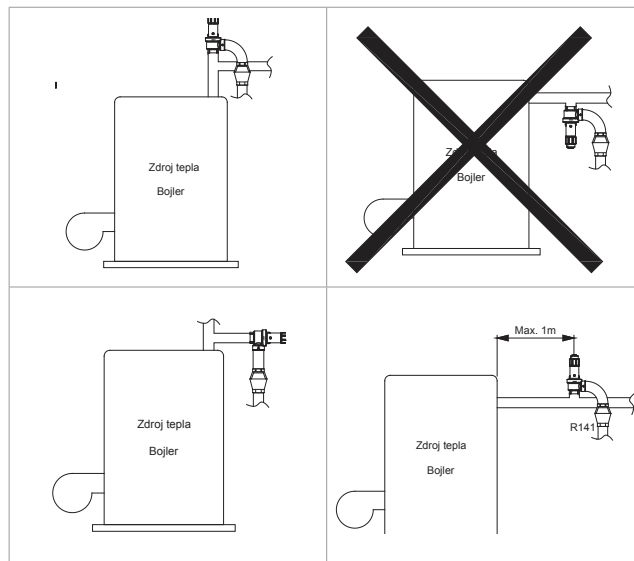
Instalace

Velikost pojistného ventilu musí navrhnout kvalifikovaný technický pracovník v souladu s platnou legislativou.

Pojistné ventily musí být nainstalovány nahoře na kotli nebo na přívodním potrubí v maximální vzdálenosti 1 metr od kotle a to na místě, které je snadno dostupné a dobře viditelné. Připojovací potrubí mezi pojistným ventilem a kotlem nesmí být přerušeno a musí mít stejný nebo větší průměr, než průměr ventilu samotného. Vypouštění pojistného ventilu musí být viditelné, pokud se použije potrubí pro odvod vody, jeho průměr nesmí být menší než průměr samotného ventilu. V případě potřeby se použije odváděcí trychtýř R141.



Pojistné ventily nesmí být montovány ovládacím kolečkem dolů! Docházelo by k usazování nečistot na membráně a následně k ovlivnění funkčnosti.



Údržba

Minimálně jednou za rok je nutné zkontrolovat funkčnost ventilu. Zvýšením tlaku v systému se vyvolá odpouštění ventilu. Pokud to není možné, kontrola se provede ručním otočením ovládacího kolečka. Pravidelným čištěním se také prodlouží životnost ventilu.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 15: NÁVRH OBJEMU EXPANZNÍ NÁDOBY

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

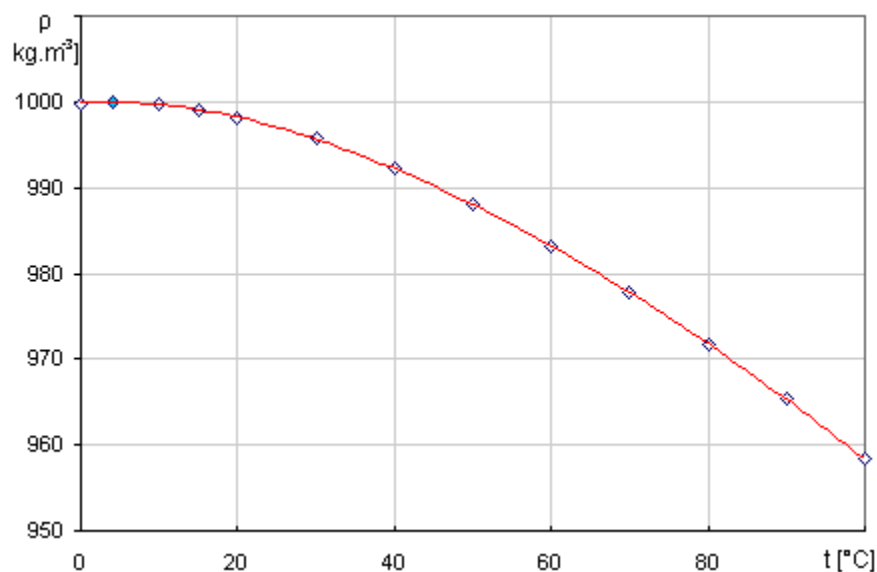
Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Návrh objemu expanzní nádoby je proveden na základě závislosti:

- výkonu zdroje tepla - v tomto případě dvou kondenzačních plynových kotlů o maximálním jednotkovém výkonu 28 kW,
- maximální teplotě otopné vody - navrhovaný teplotní spád 50/40°C,
- součiniteli zvětšení objemu – vypočtený podle vzorce

$$n = \frac{1000}{\rho_{t,max}} - \frac{1000}{\rho_{10^{\circ}\text{C}}} = \frac{1000}{988,04} - \frac{1000}{999,701} = 0,0118$$



Obrázek č. 11 - Závislost hustoty destilované vody na teplotě ^[21]

Závislost hustoty destilované vody na teplotě je uvedena ve Fyzikálních tabulkách pro různé teploty o 0°C do 100°C s tím, že největší hustotu má voda při teplotě 3,98°C, což je anomálie.

Teplota t [°C]	0	4	10	15	20	30	40
Hustota ρ [m3/h]	999,941	999,973	999,701	999,099	998,205	995,651	992,220
Teplota t [°C]	50	60	70	80	90	100	-
Hustota ρ [m3/h]	988,040	983,200	977,760	971,790	965,300	958,350	-

Tabulka č. 12 - Závislost hustoty destilované vody na teplotě ^[21]

- výšce nejvyššího bodu otopné soustavy – jedná se o výšku vodního sloupce mezi neutrální bodem NB a nejvyšším bodem soustavy B,
- nejnižším a nejvyšším pracovním přetlaku soustavy,

- na vodním objemu otopné soustavy – skládá se z množství vody vyskytující se v kotli V_k což je dáno výrobcem, potrubí V_p kde uvažujeme 3 l/kW výkonu systému, v otopných tělesech V_{OT} , kde je uvažováno s nuceným objehem a deskovými otopnými tělesy a tedy 10 l /kW výkonu systému, a ostatní zařízení V_{ost} , což je v tomto případě zásobníkový ohřívač o objemu 1475 l

Pro návrh objemu expanzní nádoby byl použit jednoduchý výpočtový program ze stránek www.tzb-info.cz^[18], kde je pro výpočet:

- $p_{d,dov}$ použit vzorec $p_{d,dov} = 1,1 \cdot \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} = 1,1 \cdot \frac{5,5 \cdot 1000 \cdot 9,81}{1000} = 59 \text{ kPa}$
- V_{et} použit vzorec $V_{et} = \frac{1,3 \cdot V \cdot n}{\eta}$
- η použit vzorec $\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}}$
 - η stupeň využití EN [-]
 - $p_{h,dov,A}$ nejvyšší dovolený absolutní tlak ($p_{h,dov,A} = p_{h,dov} + p_B$) [kPa]
 - $p_{d,A}$ hydrostatický absolutní tlak [kPa]
 - p_B barometrický tlak [kPa]

Výkon zdroje tepla - pojistný výkon $Q_p = 56 \text{ kW}$

Maximální teplota otopné vody $t_{max} = 50 \text{ °C}$

Součinitel zvětšení objemu $n = 0.0118 \text{ ???}$
při ($t_{max} - 10 \text{ °C}$)

Zadejte nejnížší z těchto prvků soustavy

	Konstrukční přetlak p_{rx}	Výška nad MR h_{MR}
Čerpadlo	600 kPa	2.0 m
Kotel	400 kPa	-1.5 m
Otopné těleso	400 kPa	-2.0 m
Jiné zařízení	300 kPa	-2.0 m

Konstrukční přetlak soustavy (v MR) $p_k = 280 \text{ kPa ???}$

Výška nejvyššího bodu otopné soustavy $h = 5.5 \text{ m ???}$

Nejnižší pracovní přetlak soustavy $p_d = 80 \text{ kPa ???}$

Nejvyšší pracovní přetlak soustavy $p_{h,dov} = 250 \text{ kPa ???}$

Vodní objem otopné soustavy

Kotel $V_k = 14 \text{ l}$

Potrubí $V_p = 102 \text{ l ???}$

Otopná tělesa $V_{OT} = 341 \text{ l ???}$

Ostatní zařízení $V_{ost} = 26 \text{ l}$

$V = V_k + V_p + V_{OT} + V_{ost} = 483 \text{ l ???}$

Výsledky

Vypočítaný objem expanzní tlakové nádoby $V_{et} = 15.3 \text{ l ???}$

Vnitřní průměr pojistného potrubí $d_v = 14.49 \text{ mm ???}$

Nejnižší přetlak soustavy $p_{d,dov} = 59 \text{ kPa ???}$

$p_d > p_{d,dov} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

$p_k > p_{h,dov} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

EXPANZNÍ NÁDOBY PRO OTOPNÉ SYSTÉMY



Expanzní nádoby AQUAFILL HS

Expanzní nádoby řady HS jsou určeny k provozu v otopných systémech nebo v uzavřených chladicích okruzích a umožňují absorbovat změny objemu, způsobené změnou teploty topné kapaliny.

Nádoby jsou vyrobeny z vysoce kvalitní oceli a jsou opatřeny antikorozní povrchovou úpravou. V nádobě je nepropustná, velmi elastická membrána odolná vůči vysokým teplotám. U nádob s objemem od 50 l je membrána vyměnitelná.

Technické údaje

MATERIÁL NÁDOBY	ocel
MATERIÁL MEMBRÁNY	EPDM
MATERIÁL PŘÍRUBY	ocel s povrchovou úpravou
PŘEDNASTAVENÝ TLAK	1,5 bar
PROVOZNÍ TEPLOTA	-10 až 99 °C

Správnou velikost expanzní nádoby musí stanovit projektant. Pro výpočet velikosti expanzní nádoby pro otopné systémy je nutné znát vodní objem celé otopné soustavy (kotel, potrubí, otopná tělesa...), její maximální provozní teplotu a tlak, převýšení nejvyššího bodu otopné soustavy nad expanzní nádobou a minimální požadovaný tlak v kotelně.

Rozměry a typy



ZÁVĚSNÉ PROVEDENÍ

		HS005	HS008	HS012	HS018	HS025	HS040
OBJEM	l	5	8	12	18	25	40
PRŮMĚR	mm	160	200	270	270	290	320
VÝŠKA	mm	325	330	310	425	468	580
PŘIPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M	3/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	--	13731	13732	13734	13735	13736	13737

PROVEDENÍ NA NOHÁCH S VÝMĚNNÝM VAKEM*

		HS 035	HS 050	HS 060	HS 080	HS 100	HS 150	HS 200	HS 250	HS 300	HS 400	HS 500	HS 600	HS 700
OBJEM	l	35	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	600	700
PRŮMĚR	mm	320	380	380	450	450	554	554	624	630	624	775	775	775
VÝŠKA	mm	525	620	670	662	730	807	988	1006	1160	1520	1250	1525	1635
PŘIPOJENÍ	--	3/4" M	3/4" M	1" M	1" M	1" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M	6/4" M
MAX.PRACOVNÍ TLAK	bar	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OBJEDNACÍ KÓD	--	13738	13739	13740	13741	13742	13743	13744	13745	13746	13747	13748	13749	13750

* Expanzní nádoba HS035 nemá výměnný vak.

Příslušenství



Držák na zeď a připojovací ventil G 3/4" F/M
Obj. kód 7766



Připojovací ventil
3/4" Obj. kód 8770
1" Obj. kód 12295
6/4" Obj. kód 14492



Držák na zeď včetně vrutů a hmoždinek
Obj. kód 12174

Výměnný vak



OBJEM	OBJ. KÓD
50 l	13785
60 a 80 l	13769
100 l	13770
150 a 200 l	13771
250 a 300 l	13772
400 l	13773
500 a 700 l	13774



Regulus spol. s r.o.
Do Koutů 1897/3, 143 00 Praha 4
Tel.: 241 764 506, Fax: 241 763 976
E-mail: obchod@regulus.cz
Web: www.regulus.cz

Expanzní nádoby

AQUAFILL HS

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

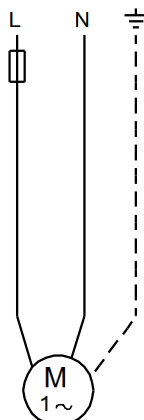
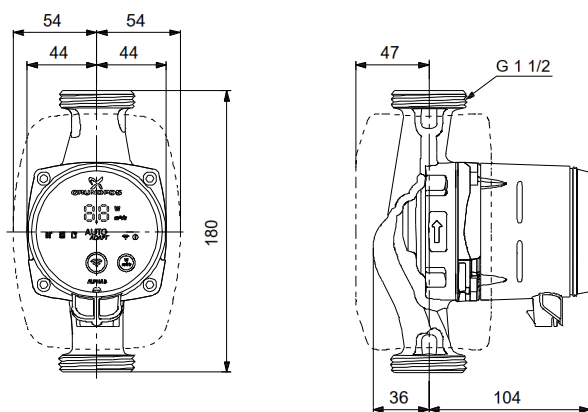
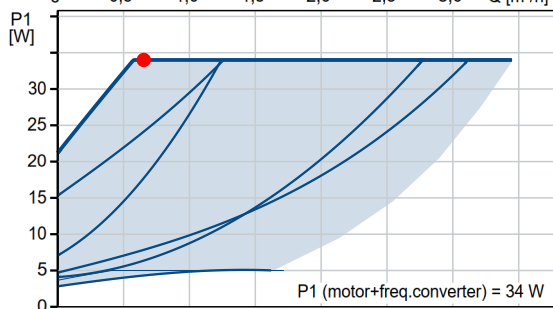
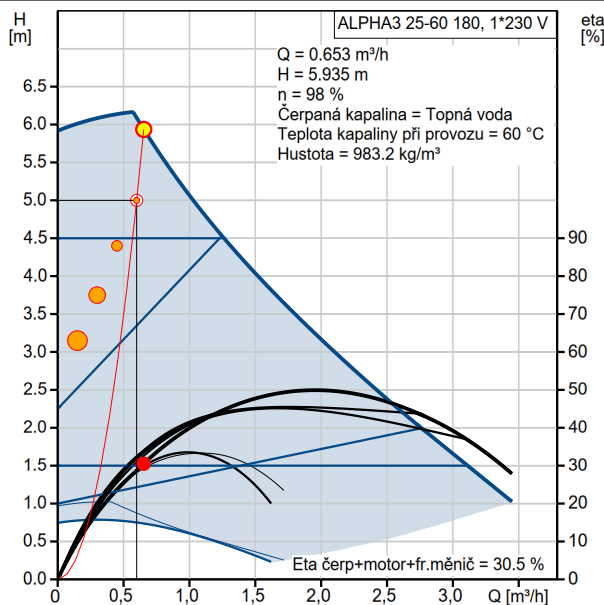
PŘÍLOHA Č. 16: NÁVRH OBĚHOVÝCH ČERPADEL

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

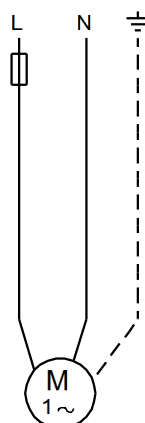
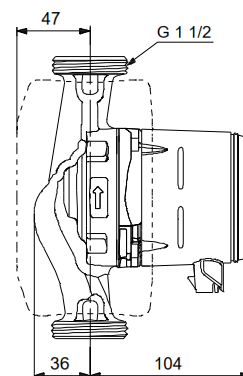
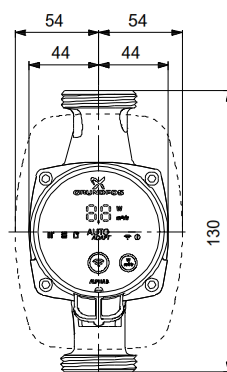
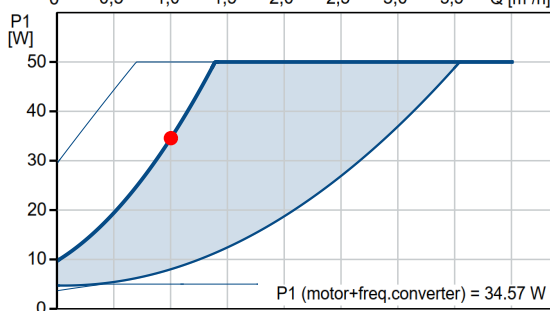
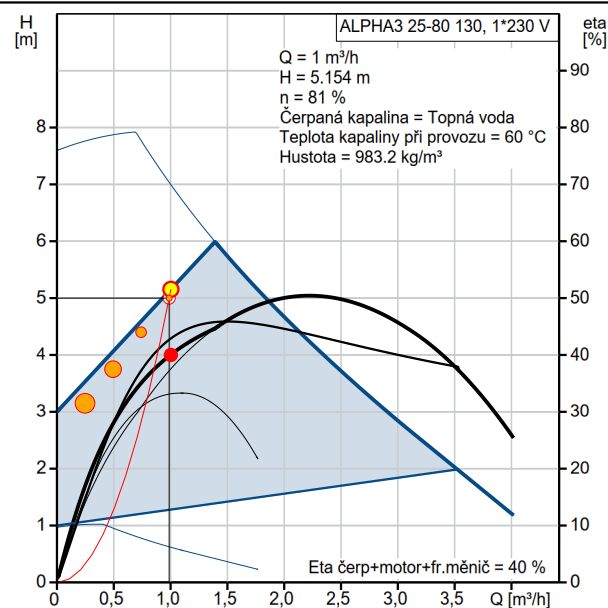
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

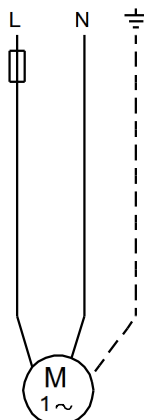
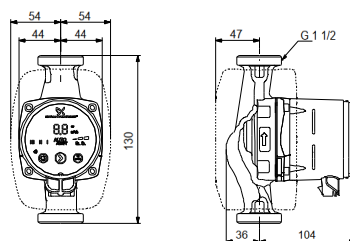
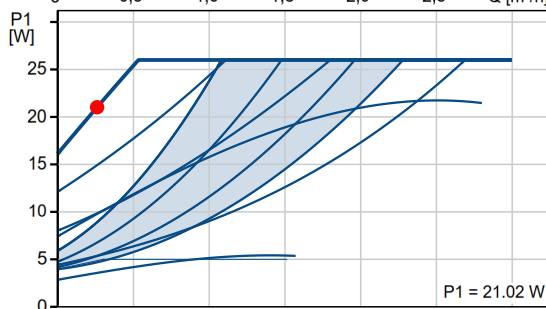
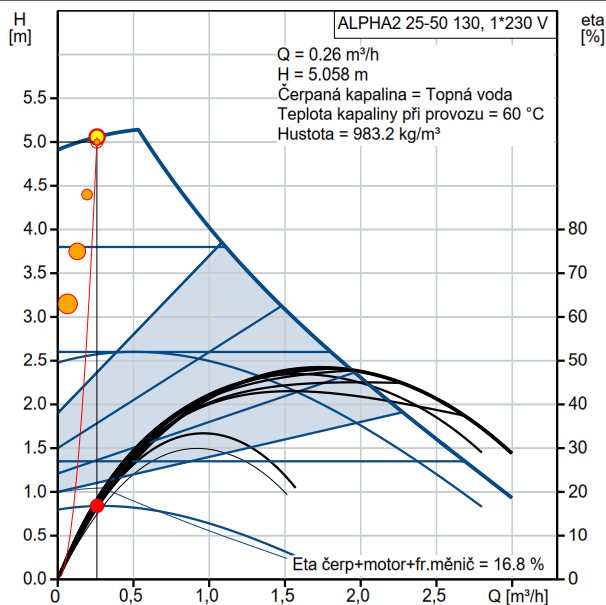
Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA3 25-60 180
Číslo výrobku:	99371959
EAN kód::	5713828026644
Cena:	359,00 €
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.653 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	5.935 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	B
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
(@)	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 34 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.32 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.17
Čistá hmotnost:	2.35 kg
Hrubá hmotnost:	2.47 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Danish VVS No.:	380474260
Swedish RSK No.:	5758793
Finnish:	LVI NO 4615321
Norwegian NRF no.:	9043181
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030



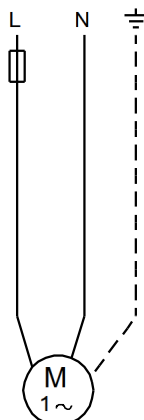
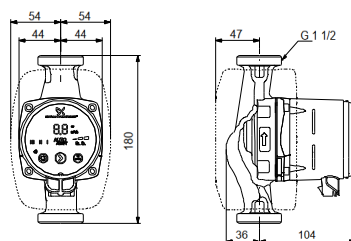
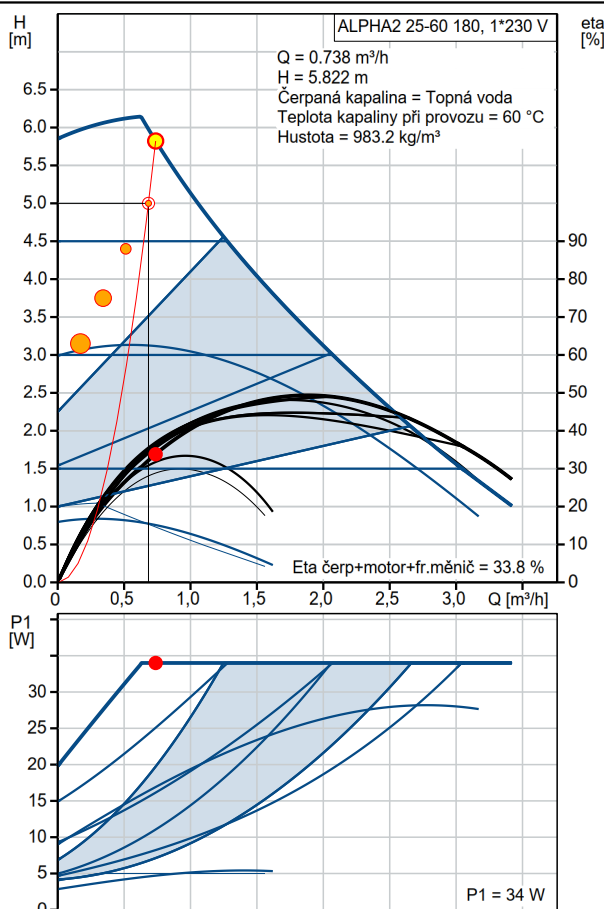
Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA3 25-80 130
Číslo výrobku:	99371955
EAN kód::	5713828026590
Cena:	395,00 €
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	1 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	5.154 m
Max. dopravní výška:	80 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	B
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
(@)	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 50 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.44 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.18
Čistá hmotnost:	2.2 kg
Hrubá hmotnost:	2.32 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Danish VVS No.:	380474180
Swedish RSK No.:	5758791
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030



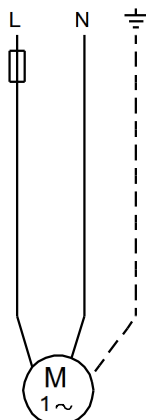
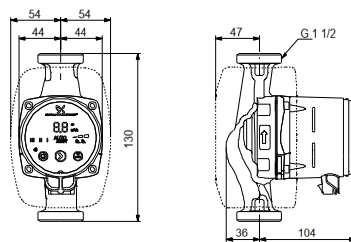
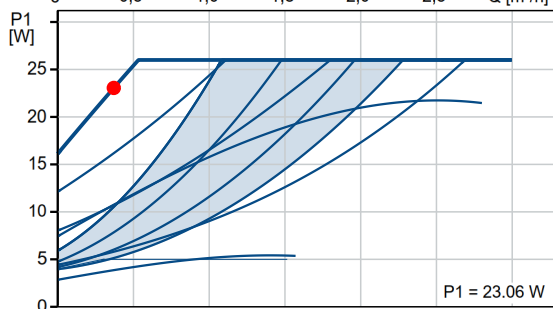
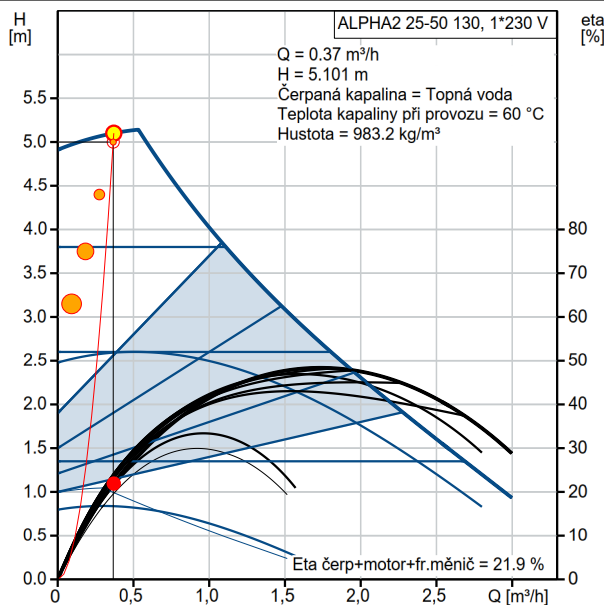
Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA2 25-50 130
Číslo výrobku:	99411146
EAN kód::	5713828674784
Cena:	291,00 €
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.26 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	5.058 m
Max. dopravní výška:	50 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
(@)	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 26 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.24 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.16
Čistá hmotnost:	1.86 kg
Hrubá hmotnost:	2.02 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA2 25-60 180
Číslo výrobku:	99411175
EAN kód::	5713828675248
Cena:	304,00 €
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.738 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	5.822 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
(@)	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 34 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.32 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.17
Čistá hmotnost:	1.98 kg
Hrubá hmotnost:	2.15 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Danish VVS No.:	380473260
Swedish RSK No.:	5758780
Finnish:	LVI NO 4615340
Norwegian NRF no.:	9043152
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030



Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	ALPHA2 25-50 130
Číslo výrobku:	99411146
EAN kód::	5713828674784
Cena:	291,00 €
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.37 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	5.101 m
Max. dopravní výška:	50 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,CE,EAC
Model:	E
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
(@)	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 26 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.24 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.16
Čistá hmotnost:	1.86 kg
Hrubá hmotnost:	2.02 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 17: NÁVRH ROZDĚLOVAČE A SBĚRAČE

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Princip jednotného rozdělovače a sběrače (dále jen RS) je v napojení přívodního a vratného potrubí souběžně do oddělených komor. Mezi přívodní a vratné potrubí lze potom snadno umístit směšovací ventily, oběhová čerpadla a další armatury.

Návrh RS je založen na objemových průtocích jednotlivých větví, které jsou na RS napojeny a jejich následném součtu.

$Q_1 = 0,600 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 1 – technické zázemí
$Q_2 = 0,990 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 2 – kuchyně a restaurace
$Q_3 = 0,260 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 3 – pokoje jih
$Q_4 = 0,680 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 4 – pokoje sever-západ
$Q_5 = 0,400 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 5 – koupelny
$Q_6 = 0,026 \text{ m}^3/\text{h}$	ohřev TV

$Q = 2,956 \text{ m}^3/\text{h}$ vzhledem k objemovému průtoku a výkonu zdroje tepla 56 kW, bylo by možné uvažovat s RS MODUL 80, ale s přihlédnutím k faktu, že tento RS se dělá pouze do maximální délky 1,5 m a při dodržení patřičných vzdáleností jednotlivých větví, by jeho délka byla nedostatečná, navrhuji RS MODUL 120 s délkou 3,0 m.

$Q_{\max} = [\text{m}^3/\text{hod}]$	6	10	15	23	42	65	95	130
do výkonu [kW] při $\Delta t=20$	120	250	350	550	1000	1500	2100	3000
MODUL	80	100	120	150	200	250	300	350
Průtok, průřez komor S_p (m ²)	0,0019	0,0028	0,0040	0,0070	0,0114	0,0176	0,0271	0,0380
Max. délka (m)	1,5	2,0	3,0					

Těla všech RS KOMBI standardně PN 0,6MPa, teplota 110 °C. Maximální rychlost proudění vody v tělese je 1,0 m/s.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

**PŘÍLOHA Č. 18: NÁVRH HYDRAULICKÉHO VYROVNÁVAČE
DYNAMICKÝCH TLAKŮ - HVDT**

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků je určen pro hydraulické oddělení zdrojů tepla od otopné soustavy. Instalací HVDT se odstraní problémy s přebytkem dynamických tlaků čerpadel a upraví se celkové hydraulické poměry v síti.

Návrh HVDT je stejně jako návrh RS založen na objemovém průtoku topné vody mezi kotlovým okruhem a topnou soustavou. Průtok kotlovým okruhem by měl být o 5-10% větší, než-li průtok otopnou soustavou.

$Q_1 = 0,600 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 1 – technické zázemí
$Q_2 = 0,990 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 2 – kuchyně a restaurace
$Q_3 = 0,260 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 3 – pokoje jih
$Q_4 = 0,680 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 4 – pokoje sever-západ
$Q_5 = 0,400 \text{ m}^3/\text{h}$	otopná větev 5 – koupelny
$Q_6 = 0,026 \text{ m}^3/\text{h}$	ohřev TV

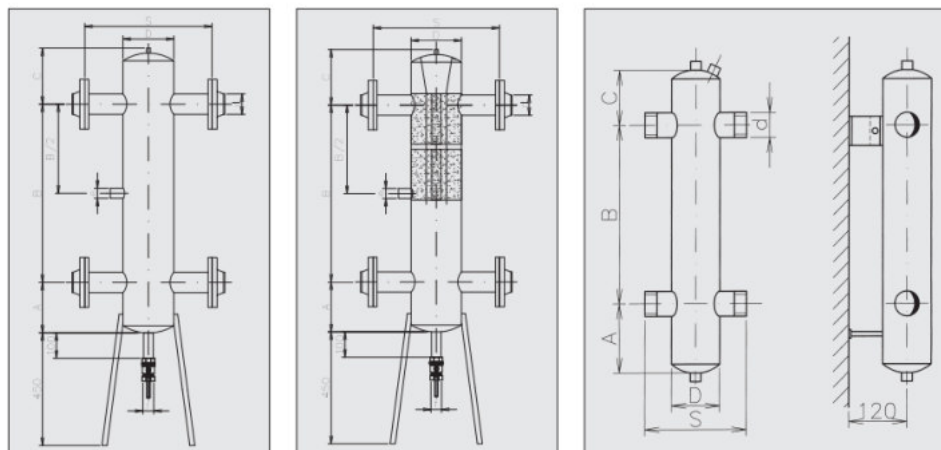
$Q = 2,956 \text{ m}^3/\text{h}$ na základě určeného objemového průtoku je navržen HVDT typ 1B

HVDT – ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

TYP HVDT	MAX. PRŮTOK (m ³ /hod)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	L (mm)	S (mm)	d (mm)	e (mm)	f
24B	1,8	100	300	65	89	485	169	5/4"	-	-
63B	2,5	110	380	80	108	600	208	6/4"	-	-
1B	4,0	110	400	100	108	600	208	2"	-	-
I	4,0	100	400	100	108	1050	400	57	1"	5/4"
II	8,0	150	500	100	159	1200	400	76	1"	5/4"
III	12,0	200	700	200	219	1550	500	89	1"	5/4"
IV	20,0	200	700	200	219	1550	500	108	5/4"	5/4"
V	30,0	250	900	200	273	1800	560	133	6/4"	6/4"
VI	50,0	300	1000	200	324	1950	620	159	6/4"	6/4"
VIa	80,0	400	1300	250	424	2400	750	219	2"	6/4"
VII	100,0	450	1500	250	508	2650	800	219	2 1/2"	6/4"

* HVDT 24B, 63B a 1B nemají stojny, jsou určeny k uchycení na zeď (součástí dodávky je nástěnná konzola) a mají vnější závit; povrchová úprava: vrchní bílá barva radiátorová.

HYDRAULICKÝ VYROVNÁVAČ DYNAMICKÝCH TLAKŮ HVDT



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 19: BILANCE SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE V OBJEKTU

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Pro návrh fotovoltaické elektrárny dále FVE na střeše objektu, je zapotřebí vyhodnotit potřebu elektrické energie, aby návrh počtu panelů a jejich produkce pokrývala tuto potřebu.

Vzhledem k tomu, že se jedná o novostavbu objektu, byla potřeba elektrické energie objektu na jeho provoz převzata z výpočtu Průkaz energetické náročnosti budovy dále jen PENB, kde pro tento návrh bylo uvažováno s potřebou elektrické energie na provoz vzduchotechniky, chladících zařízení, ohřevu TV, osvětlení a dále na pomocné energie.

V rámci PENB jsme dospěli k následujícím spotřebám

	Potřeba elektrické energie [kWh/rok]	Předpokládaná nesoučasnost [-]	Potřeba elektrické energie se za- počtením nesoučasnosti [kWh/rok]
Vytápění	171	0,5	86
Větrání	10 887	0,6	6 533
Chlazení	47 932	0,5	23 966
Příprava TV	35 903	1,0	35 903
Osvětlení	8 370	0,5	4 185
Celkem	103 263		70 673

Vypočtená hodnota 70 673 kWh/rok je maximální hodnota, se kterou bychom nadále měli uvažovat při návrhu FVE. V tuto chvíli je však uvažováno s plným kapacitním vytížením objektu, které však nemusí být reálné po celou dobu provozu. Aby tedy nedocházelo ke značným přetokům do sítě, které pro investora nejsou nijak finančně zvýhodněné, bude návrh FVE uvažovat s hodnotou potřeby elektrické energie přibližně 60% tudíž cca 43 722 kWh/rok.

Při pohledu do tabulky, viz výše, je patrné, že hodnota 43 722 kWh/rok pokryje potřebou elektrické energie pro ohřev TV a větrání a tedy při nižším návrhu dojde k zužitkování veškeré vyrobené elektrické energie pouze těmito dílčími službami.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 20: TECHNICKÉ ÚDAJE FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

SunForte

PM096B00

Vysoko-efektivní fotovoltaický panel
s 25ti letou produktovou zárukou



320W
335W

Výkonová řada

320 ~ 335 Wp



Zesílený design rámu

Panely odpovídají zátěžovým testům do 5400 Pa



Vysoká odolnost proti vlhkosti a solím

Splňuje certifikát IEC 61701: Salt Mist Corrosion Testing



Speciální Buňky s kontakty na zadní straně

Zvětšení plochy buňky díky použití vodičů na zadní straně buňky



IP-67 elektronika

Nejvyšší možná forma ochrany proti vlhkosti



Beztrafový design

Není potřeba zemnění na stringu, či rámu

PID
RESISTANCE

PID-Resistance

Certifikováno na PID rezistenci 'Diamond Level'



Nadstandardní výkony ve vysokých teplotách

Nízké teplotní ztráty při vysokých teplotách díky lepšímu teplotnímu koeficientu



BenQ
Solar

SunForte PM096B00 (320 ~ 335 W_p)

Electrical Data

Nominální výkon P _N	320W	325W	327W	330W	333W	335W
Účinnost modulu	19.6%	19.9%	20.1%	20.3%	20.4%	20.6%
Jmeovitě napětí V _{mp} (V)	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7
Jmenovitý proud I _{mp} (A)	5.86	5.94	5.98	6.04	6.09	6.13
Swrkové napětí V _{oc} (V)	64.8	64.9	64.9	64.9	64.9	64.9
Zkratový proud I _{sc} (A)	6.27	6.39	6.46	6.52	6.58	6.62
Maximální výkonová tolerance P _N	0 / +3%					

- Výše uvedené hodnoty jsou platné pro standardní testovací podmínky STC
- STC: Osvětlení 1000W/m², spektrum AM 1.5, teplota 25°C v souladu s EN 60904-3
- Uvedené data se mohou pohybovat v toleranci +/- 10%, kromě P_N, které se pohybuje v +/- 0-3%

Teplotní koeficient

NOCT	45 ± 2 °C
TK nominálního výkonu P _N	-0.33 % / K
TK svorkového napětí V _{oc}	-0.26 % / K
TK zkratového proudu I _{sc}	0.05 % / K

- NOCT: Standardní operační teplota buňky při osvětlení 800W/m², AM 1.5, teplotě 20°C a rychlosti větru 1 m/s

Mechanické specifikace

Rozměry (D x Š x V)	1559 x 1046 x 46 mm (61.38 x 41.18 x 1.81 in)
Váha	18.6 kg (41.0 lbs)
Krycí Sklo	Vysoce-propustné antireflexní tvrzené sklo o šířce 3,2mm
Buňka	96 vysoko-efektivních buněk se spodními kontakty
Zadní vrstva	Kompozitní film
Rám	Dvoukomorový eloxovaný rám
Připojovací krabce	IP-67 se 3mi překlenovacími diodami
Konektory a kabel	TE konektivita PV4: 1 x 4 mm ² (0.04 x 0.16 in ²), délka: 1.0 m (39.37 in)

Provozní podmínky

Provozní teplotní rozpětí panelu	-40 ~ +80 °C
Provozní teplotní podmínky okolí	-40 ~ +45 °C
Max. systémové napětí IEC/UL	1000V / 1000V
Sériové jističení	20A
Maximální nosnost povrchu	Testováno do 5400 PA podle IEC 61215

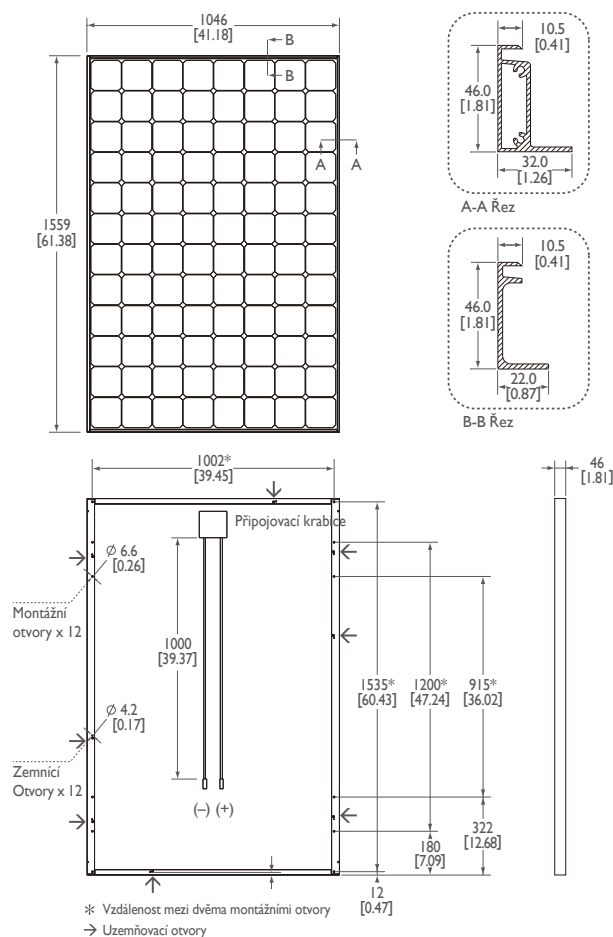
Záruky a certifikace

Produktová záruka	25 let na materiál a zpracování
Výkonové záruky	Lineárně 95% na 5 let a 87% na 25 let
Certifications	podle IEC 61215, IEC/EN 61730 a UL 1703

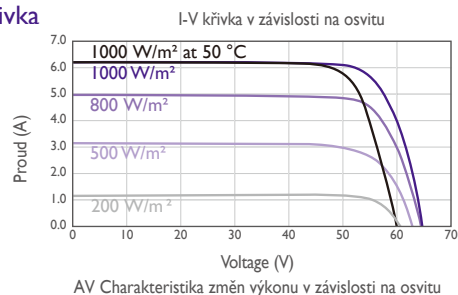
Balící údaje

Kontejner	20' GP	40' GP	40' HQ
Kusů na paletě	22	22	22
Palet v kontejneru	6	14	28
Kusů v kontejneru	132	308	616

Rozměry mm [inch]



I-V Křivka



AV Charakteristika změny výkonu v závislosti na osvětlení

SOLAR
[solar solutions]

Razítko prodejce:



AU Optonics Corporation

No. 1, Li-Hsin Rd. 2, Hsinchu Science Park, Hsinchu 30078, Taiwan
Tel: +886-3-500-8899 www.BenQSolar.com



BenQ Solar is a division of AU Optonics This datasheet is printed with Soy Ink
© Copyright May 2016 AU Optonics Corp. All rights reserved. Information may change without notice.



BenQ
Solar

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 21: NÁVRH FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

VÝPOČET PRODUKCE ELEKTŘINY FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM A JEJÍ VYUŽITELNOSTI V BUDOVĚ s použitím hodinového kroku výpočtu

podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012

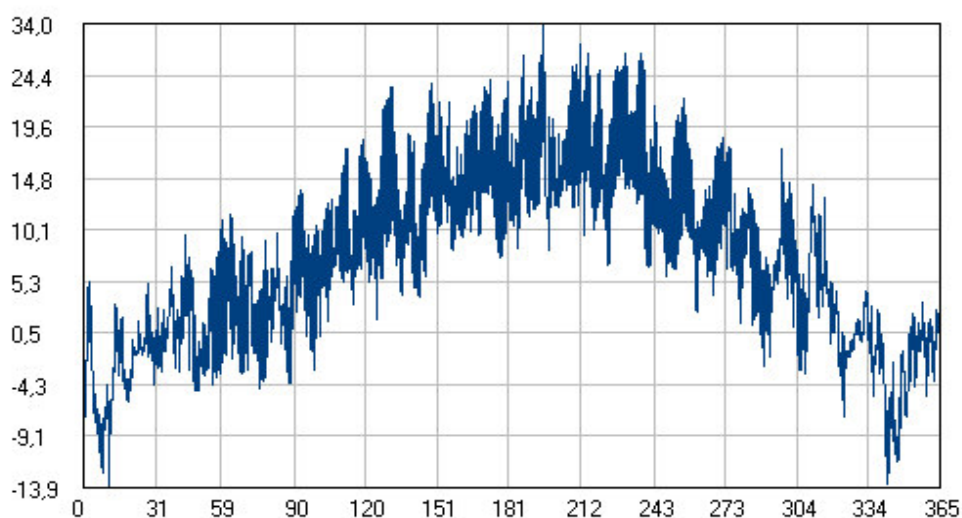
Fotovoltaika 2017

Název úlohy: **Novostavba penzionu – vytápění a teplá voda s využitím obnovitelných zdrojů**
Zpracovatel: Bc. Petra Kozáková
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 01.11.2018

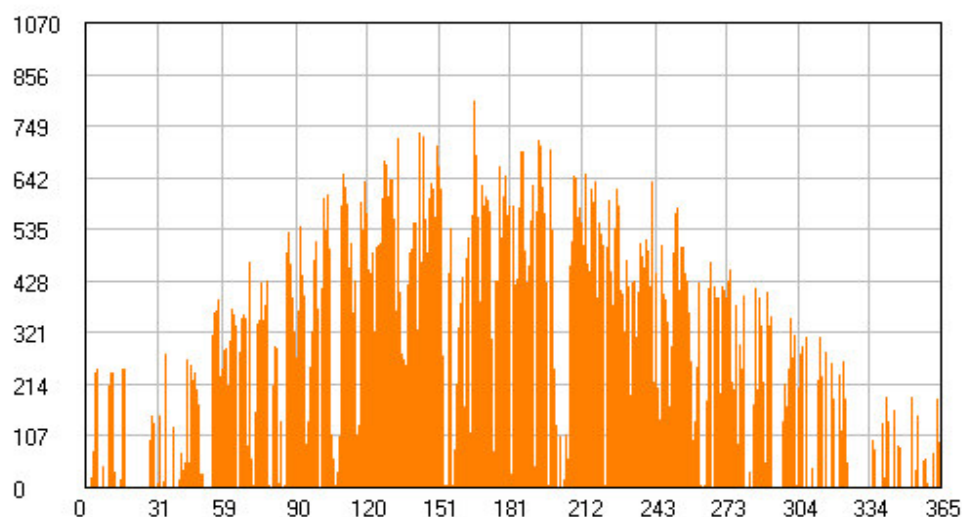
KLIMATICKÁ DATA

Lokalita: Brno-město_Černovice_RKR_MPO2012
Zeměpisná šířka: 50,0 st.
Odrazivost terénu: 0,1

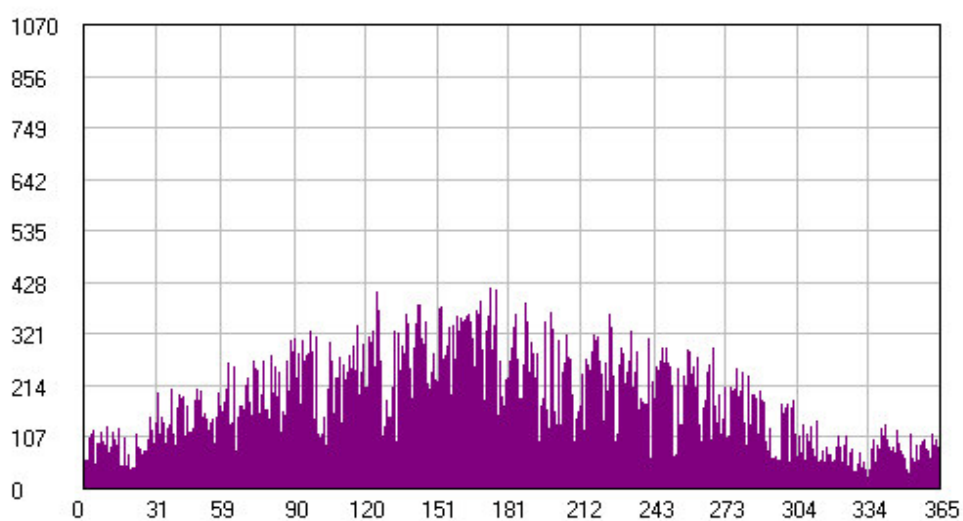
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



Intenzita přímého slunečního záření během roku [W/m2]:



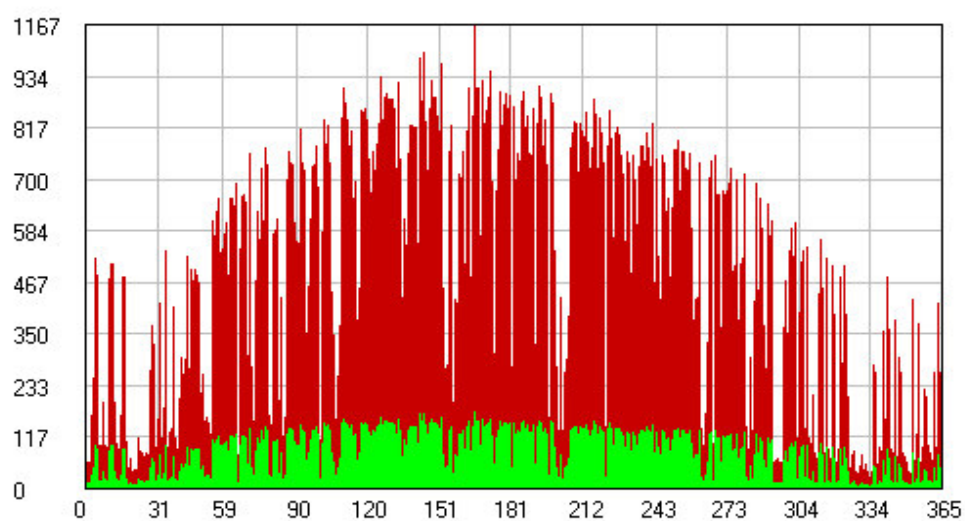
Intenzita difúzního slunečního záření během roku [W/m²]:



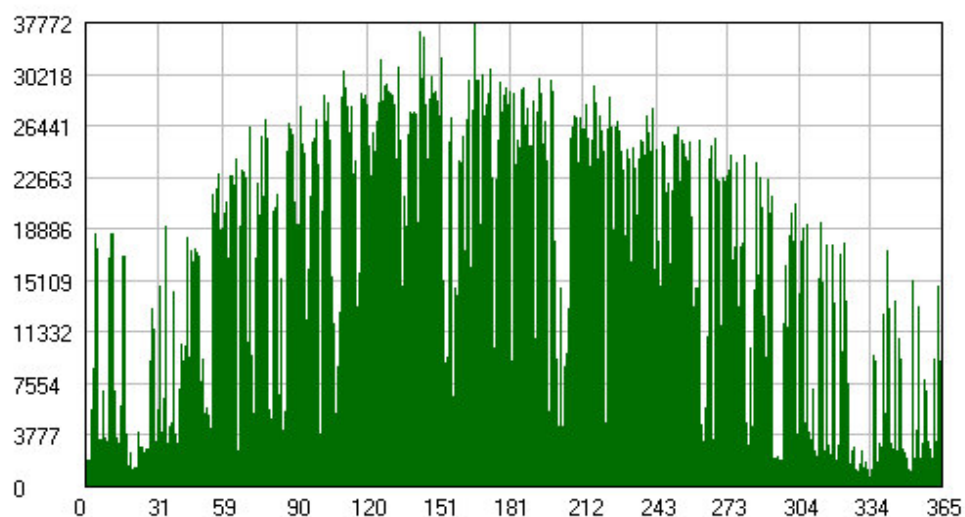
PRODUKCE ELEKTŘINY FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY

Označení FV panelu:	FVE panel 335Wp
Počet FV panelů daného typu:	120
Plocha FV panelu:	1,63 m ²
Účinnost FV panelu:	20,6 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,33 %/K
Úhlový ztrátový činitel:	0,165
Jmenovitá provozní teplota:	45,0 C
Snížení účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m ² : 3,0 %	
Orientace FV panelu:	Jih
Sklon FV panelu:	15,0 st.
Způsob instalace panelu:	v řadách šikmo uložených panelů na ploché střeše
Redukce na umístění panelu v řadách:	2,0 %
Stínění FV panelu:	ne
Označení střídače (měniče):	
Maximální účinnost střídače:	96,0 %
EURO účinnost střídače:	95,0 %
Ztráty po průchodu střídačem:	1,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.:	2,0 %

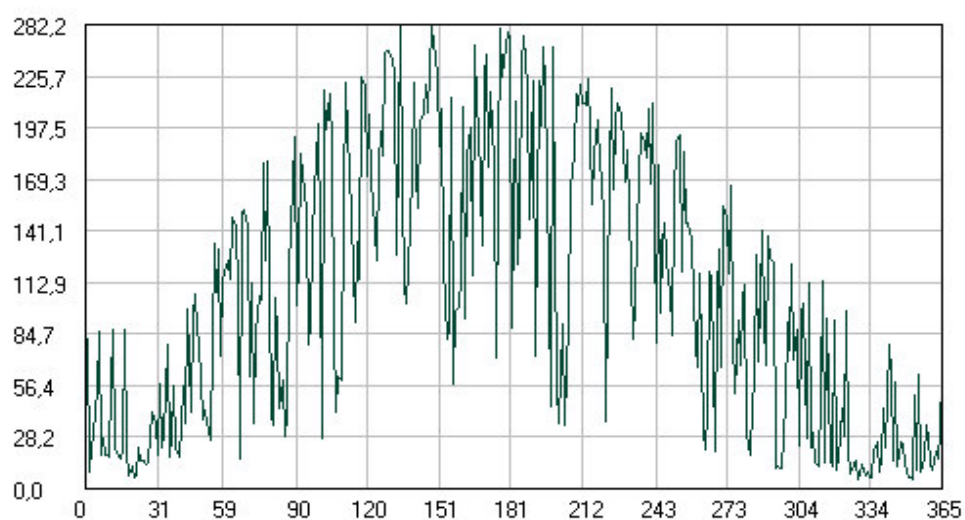
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m2]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (120x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (120x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	5796,13	1029,21	17,8
2	10642,01	1883,31	17,7
3	20109,49	3556,64	17,7
4	27954,45	4842,59	17,3
5	38939,61	6619,17	17,0
6	34165,79	5738,50	16,8
7	33062,65	5524,94	16,7
8	35127,16	5884,29	16,8
9	22504,03	3842,80	17,1
10	15417,81	2660,67	17,3
11	7096,08	1231,44	17,4
12	5161,73	908,43	17,6

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (120x FV panel): 255976,40 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (120x FV panel): 43721,98 kWh/rok

Průměrná roční účinnost FV panelu: 17,1 %

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 40,3 kWp

Fotovoltaika 2017, (c) 2017 Svoboda Software

POZN. Vypočtená produkce střídavého proudu je zahrnuta do hodnocení PENB v příloze č. 6

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 22: BILANCE FINANČNÍCH NÁKLADŮ

STUDENT: Bc. PETRA KOZÁKOVÁ

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

OTOPNÁ TĚLESA

Typ tělesa	rozměry [mm]	cena	počet	suma
typ 11 PLAN	110x1600x400	12 040 Kč	3	36 120 Kč
	110x1800x400	12 967 Kč	1	12 967 Kč
	110x2000x400	13 893 Kč	3	41 679 Kč
	110x2000x600	16 465 Kč	6	98 790 Kč
	110x2000x700	18 234 Kč	3	54 702 Kč
	110x2200x400	14 819 Kč	3	44 457 Kč
	110x2200x500	16 347 Kč	3	49 041 Kč
	110x2200x600	17 648 Kč	1	17 648 Kč
	110x2200x700	19 595 Kč	1	19 595 Kč
typ 20 PLAN	200x2200x700	21 772 Kč	1	21 772 Kč
typ 11 PLAN VKM8	110x300x500	6 172 Kč	1	6 172 Kč
	110x300x700	6 495 Kč	1	6 495 Kč
	110x300x1200	7 309 Kč	1	7 309 Kč
	110x700x1400	9 226 Kč	1	9 226 Kč
typ 22 RC PLAN VK	220x900x1600	15 370 Kč	1	15 370 Kč
typ 33 PLAN VKM8	330x900x1200	17 638 Kč	3	52 914 Kč
	330x700x1100	15 090 Kč	1	15 090 Kč
KORALUX LINEAR MAX	1810x600	3 288 Kč	1	3 288 Kč
	1810x750	3 594 Kč	3	10 782 Kč
KORALUX LINEAR COMFORT	1820x450	2 648 Kč	1	2 648 Kč
	1820x600	2 917 Kč	7	20 419 Kč
	1820x750	3 192 Kč	2	6 384 Kč
typ FV 7/28	280x70x2400	16 148 Kč	4	64 592 Kč
	280x70x1200	9 786 Kč	3	29 358 Kč
celkem			-	646 818 Kč

ZDROJ TEPLA

Typ kotle	rozměry [mm]	cena	počet	suma
Nástěnný plynový kotel THEM 28 KDZ.A	430x800x325	47 069 Kč	2	94 138 Kč

ZÁSOBNÍK TEPLÉ VODY

Typ zásobníku	rozměry [mm]	cena	počet	suma
Akumulační nádrž HSK 1500	1040x2270x1040	95 711	1	95 711 Kč

FOTOVOLTAICKÉ PANELY

Typ panelu	rozměry [mm]	cena za [kWh]	počet	suma
Vysoko-efektivní FVE panel SunForte PM096B00	1559x1046x46	30 000 Kč	44	1 320 000 Kč

MĚDĚNÉ TRUBKY

Typ trubky	rozměry [m]	cena za 1,0 m	počet	suma
10x1	21,6	78,4 Kč	1	1 691 Kč
12x1	69,5	88,5 Kč	1	6 154 Kč
15x1	39,6	80,7 Kč	1	3 198 Kč
18x1	69,1	107 Kč	1	7 397 Kč
22x1	74,6	134 Kč	1	9 996 Kč
28x1,5	26,4	176 Kč	1	4 647 Kč
35x1,5	33,3	399 Kč	1	13 299 Kč
celkem			-	46 382 Kč

TEPELNÁ IZOLACE

Typ izolace	rozměry [m]	cena za 1,2 m	počet	suma
20 mm (trubka 10x1)	21,6	40,7 Kč	1	733 Kč
30 mm (trubka 12x1, 15x1)	109,1	58,9 Kč	1	5 355 Kč
30 mm (trubka 18x1)	69,1	65,6 Kč	1	3 777 Kč
40 mm (trubka 22x1)	74,6	90,8 Kč	1	5 645 Kč
40 mm (trubka 28x1,5)	26,4	93,7 Kč	1	2 061 Kč
50 mm (trubka 35x1,5)	33,3	126,0 Kč	1	3 497 Kč
Izolace rozdělovače + sběrače a izolace hydraulického vyrovnávače je uvedena v ceně daných systémů			-	-
celkem			-	21 068 Kč

POMOCNÉ SYSTÉMY

Rozdělovač + sběrač	1x ETL MODUL 120	38 500 Kč	1	38 500 Kč
Čerpadla	5x Grunfos	41 000 Kč	1	41 000 Kč
Expanzní nádoba	1x Regulus 18 l	956 Kč	1	956 Kč
Hydraulický vyrovnávač	1x ETL HVDT 1B	11 300 Kč	1	11 300 Kč
celkem			-	91 966 Kč

CELKEM

Otopná tělesa		646 818 Kč
Zdroj tepla		94 138 Kč
Zásobník teplé vody		95 711 Kč
Fotovoltaické panely		1 320 000 Kč
Měděné trubky		46 382 Kč
Tepelná izolace		21 068 Kč
Pomocné systémy		91 966 Kč
celkem		2 316 083 Kč

Ceny jsou uvedené na základě volně dohledatelných ceníků výrobců. Jedná se o ceny s DPH. Při skutečném odběru výrobků od výrobců se cena může lišit na základě rozdílu maloobchodní a velkoobchodní ceny.

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
VŠB - TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

KATEDRA PROSTŘEDNÍ STAVEB A TZB
INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

PŘÍLOHA Č. 23: DENÍK KONZULTACÍ

STUDENT:

Bc. PETRA KOZÁKOVÁ


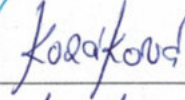

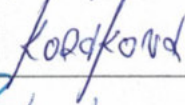

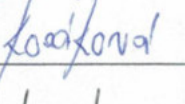
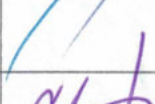
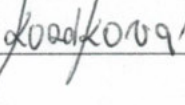

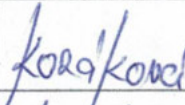
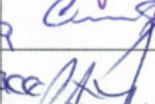
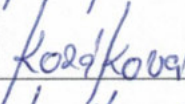
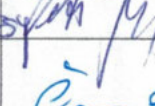

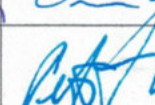
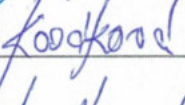
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:

Ing. MARCELA ČERNÍKOVÁ, Ph.D.

OSTRAVA 2018

Student: Bc. Petra Kozáková
Vedoucí DP: Ing. Marcela Černíková
Konzultant DP: Ing. Pavel Vlček, Ph.D

Konzultant DP: Ing. Pavel Vlček, Ph.D

Datum konzultace	Téma konzultace diplomové práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
13.4.2018	Podorys 1.NP a 2.NP Řez		
20.4.2018	Podorys 1.NP a 2.NP Pohledy		
27.4.2018	Pohledy, Řez základy, Strop nad 1.NP		
11.5.2018	Technická zpráva, Situace základy, Strop nad 1.NP, střecha		
26.10.2018	Schéma zapojení okapných těles		
26.10.2018	Teplotní technika + formální kontrola		
9.11.2018	Dimenzování okapných těles, regulace Návrh čerpadel, T.l., exp.nádoby, výkresy		
16.11.2018	Teoretická část, kontrola příloh		
23.11.2018	Schéma zapojení kotleniny	